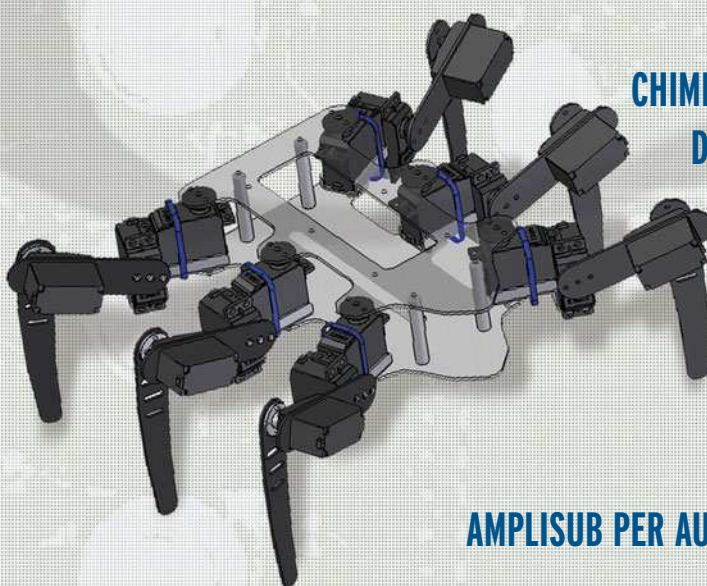
REALIZZAZIONI PRATICHE • TUTORIALS • RADIANTISTICA • COMPUTER HARDWARE • ROBOTICA

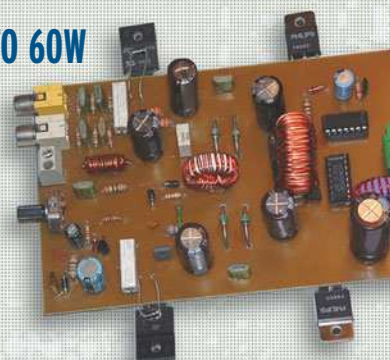
FareELETTRONICA

N° 217/218 - LUGLIO/AGOSTO 2003 - ANNO 19 € 6,00 - Frs 12,00

NUMERO DOPPIO

ALL'INTERNO LE PAGINE DI:

LA PRIMA PARTE DEL NUOVO E DIVERTENTE CORSO SUL LINGUAGGIO C

CHIMERA, UN ISOPODE DALLO SCHELETRO DI METALLO

AMPLISUB PER AUTO 60W

CHIAVE ELETTRONICA CON CHIP CARD

UNA SLOT MACHINE A COLORI

TUTORIAL

- LA PORTA PARALLELLA EPP

HARDWARE

- USB PER TUTTI!
- ACCENSIONE ELETTRONICA PER AUTO
- COMMUTATORE PER HARD DISK

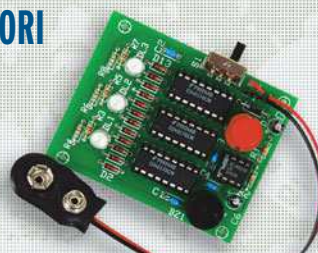
TECNOLOGIE SPERIMENTALI

- CARILLON (2ª PARTE)
- PROGETTIAMO UN RAZZO (2ª PARTE)

STRUMENTAZIONE

- ALIMENTATORE 0÷30 V 10 A

ROBOMANIA

- REALIZZIAMO UNA PIATTAFORMA MOTORIZZATA SU DUE RUOTE

Spedizione in A.P. - 45% - ART. 2 COMMA 20/B LEGGE 662/96 - Filiale di Milano. In caso di mancata consegna restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso il CMP di Roserio - Milano

ISSN 1591-2272

redazionale

"HOBBY IN VACANZA"

A volte mi chiedo se le vacanze non siano più stressanti del lavoro stesso, se le code interminabili, i bagagli (chi ha famiglia al seguito sa di cosa sto parlando), i prezzi impazziti e il gran caldo, siano meglio del nostro piccolo laboratorio pieno di schemi elettrici, schede e fumo di saldatore…
Personalmente considero "vacanza" tutto il tempo che riesco a passare con la mia famiglia, poco importa se al mare, in montagna o città.
D'altronde di tempo libero ne abbiamo sempre meno e quello che ci resta dobbiamo dividerlo tra gli affetti e il nostro hobby che in vacanza non ci vuole andare. Alzi la mano chi, sotto l'ombrellone, almeno per una volta non pensa al progetto incompleto che lo aspetta al rientro.
Non è un male. Sì lo so, magari la nostra compagna ci ripete continuamente "passi più tempo con il saldatore che con me", gli amici affettuosamente ci chiamano "Archimede", "Atomo", "Piccolo Chimico" e qualsiasi altro nome richiami l'immagine dello scienziato pazzo, ma l'elettronica è parte di noi, occupa spesso i nostri pensieri, ci spinge ad affrontare progetti sempre più complessi sui quali passeremo notti insonni.
Spesso la soluzione ad un problema elettronico mi è venuta proprio sotto l'ombrellone, chiaramente, quando non avevo carta e matita sotto mano (matita, perché le penne al caldo "scoppiano").
Il nostro hobby non va in vacanza.

Come preannunciato qualche tempo fa sul nostro sito web, vi presentiamo la prima parte di "Vitamina C", il nuovo e divertente corso sul linguaggio C scritto *Maurizio Cugola*, vedrete che apprendere l'utilizzo di questo linguaggio non è una cosa complessa o noiosa.
Sempre nell'area tutorial trovate un articolo dedicato ai risonatori ceramici, scritto da un nuovo autore di FE: *Massimiliano Premoli*. *Vincenzo Villa* completa la trattazione sulla porta parallela del PC, spiegando il funzionamento della versione EPP.
Potrete notare anche una nuova rubrica dedicata alle biografie dei grandi del passato, curata da *Rolando Agostino*, che questo mese ripercorre la vita di un grande Italiano: Antonio Meucci.
Dopo l'inverter DC-DC, l'amplificatore da 50+50W e il crossover elettronico, *Andrea Marani* presenta un nuovo pezzo per l'impianto hi-fi della vostra auto: l'amplificatore per subwoofer da 60W.
Enzo Brusati aggiunge un altro tassello alla realizzazione del lettore portatile di MP3 presentato nel numero scorso, in questa puntata si affronta la costruzione del circuito e si apprendono alcune semplici nozioni sull'utilizzo delle memorie SmartMedia.
Per soddisfare tutte le richieste dei lettori alle prime armi, *Fabrizio Fazio* presenta un circuito semplice e divertente da realizzare, oltre che istruttivo: una slot machine a colori.
Maurizio Del Corso si cimenta con la porta USB e ne illustra il funzionamento con un semplice progetto che utilizza proprio questa porta.
Un alimentatore professionale da laboratorio è il progetto presentato da *Giulio Buseghin*, mentre per quelli di voi che custodiscono gelosamente la vecchia FIAT 500, *Marco Lento* presenta un'accensione elettronica che ridarà smalto alla vostra beniamina.
Ancora due nuovi autori per FE: *Leonardo e Massimo Divito*. Iniziano la loro collaborazione con un progetto utile ed interessante: una chiave elettronica con chip card.
Cristian Randieri chiude questo mese la trattazione di "RECS 101", parlando della sicurezza dei web server embedded.
In MHz, oltre ai consueti articoli di *Giuseppe Signoris* e *Carlo Pria*, trovate la seconda parte (pratica) di "ascoltare l'universo via radio" di *Riccardo Ricci*.
Se quanto sopra non vi basta, ecco ROBOMANIA con due progetti che vi terranno occupati per tutta l'estate: "CHIMERA", il nuovo robot di *Massimiliano Benvenuti* e "Piattaforma Motorizzata su ruote" di *Sergio Tanzilli*.

Due parole sul sito web di Fare elettronica (www.farelettronica.com). Avrete notato che a partire dal numero di Giugno è possibile scaricare il circuito stampato di ogni articolo in formato grafico, così da semplificarne la realizzazione. Presto estenderemo questa possibilità anche ai numeri precedenti. Dopo l'estate il sito subirà un pesante aggiornamento e sarà spostato su un server molto più veloce.

Per concludere, lasciatemi salutare un amico, recentemente scomparso, che con la sua musica ha scritto la colonna sonora della giovinezza di tanti: Barry White.

Non mi resta che augurarvi buone vacanze e rinnovare l'appuntamento in edicola a Settembre.

Tiziano Galizia
tiziano@farelettronica.com

FareELETTRONICA

DIRETTORE RESPONSABILE:
Angelo Cattaneo (angelo@farelettronica.com)

DIRETTORE TECNICO:
Tiziano Galizia (tiziano@farelettronica.com)

REDAZIONE - SEGRETERIA:
Stefania Cucchi (redazione@farelettronica.com)

GRAFICA E IMPAGINAZIONE:
Progetto grafico:
Graficonsult - Milano (info@graficonsult.com)
Impaginazione:
Piera Loddo
Monica Ambrogi
Ilaria Borghese

HANNO COLLABORATO:
Andrea Marani, Fabrizio Fazio, Enzo Brusati, Stefano Innocenti, Eugenio Cosolo, Giampiero Filella, Rolando Agostino, Cristian Randieri, Riccardo Ricci, Vincenzo Villa, Maurizio Del Corso, Marco Lento, Massimiliano Benvenuti, Carlo Pria, Massimiliano Premoli, Maurizio Cugola, Massimo e Leonardo Divito, Giulio Buseghin, Giuseppe Signoris, Sergio Tanzilli

DIREZIONE - REDAZIONE - SEDE LEGALE
DTP Studio srl
Via Matteotti, 8 - 28043 Bellinzago N.se (NO)
Tel. 0321/927287 - Fax 0321/927042
E-mail redazione@farelettronica.com

PUBBLICITÀ:
Eventuali richieste di inserzione pubblicitaria, vanno indirizzate a:
DTP Studio 0321/927287 (Redazione)
Dimensione inserto pubblicitario

Spazio	B	H
Pagina vivo	210	280
Doppia pagina vivo	420	280
1/2 pagina orizzontale gabbia	181	130
1/2 pagina verticale gabbia	90	237
1/4 pagina gabbia	119	85

STAMPA:
SATE - Zingonia - Verdellino (BG)

DISTRIBUZIONE:
Parrini & C. S.r.l. Viale Forlanini, 23 - 20134 Milano.
Il periodico Fare Elettronica è in attesa del numero di iscrizione al R.C.O.

UFFICIO ABBONAMENTI
PARRINI & C. S.r.l. Servizio abbonamenti
Via Tucidide, 56/ bis/Torre 1
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento:
Telelefono: 02/76119009 - Fax: 02/76119012.

Spedizione in abbonamento postale 45% art. 2 comma 20/B legge 662/96 - Milano.
Per la sottoscrizione degli abbonamenti, utilizzare il C/C postale 12767281 intestato a DTP Studio Editrice - Casella Postale n° 100 Bellinzago Novarese (NO).

Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Novara n. 24/97 del 17/6/1997

richieste di assistenza

Per richiedere assistenza o chiarimenti sugli articoli presentati, vi preghiamo di contattare l'autore, il cui nome ed indirizzo email è riportato sotto il titolo dell'articolo stesso.
Nel caso ciò non fosse possibile potete scrivere a redazione@farelettronica.com, ricordandovi di specificare il numero della rivista ed il titolo dell'articolo per il quale chiedete assistenza, oltre al vostro nome cognome ed indirizzo email.

Tutte le richieste con informazioni insufficienti o anonime saranno cestinate.
Si accettano esclusivamente richieste di assistenza via email o posta. Per ragioni organizzative non possiamo rispondere a richieste telefoniche.

collaborazione

La redazione di Fare Elettronica è alla continua ricerca di collaboratori per la stesura di articoli, progetti, tutorials, rubriche e libri. Alla rivista possono collaborare tutti i lettori. Per richieste di collaborazione scrivere a tiziano@farelettronica.com o telefonare al numero 0321-927287.

contatti

Richieste generiche, arretrati, libri o abbonamenti:
redazione@farelettronica.com
Commenti sulla rivista:
tiziano@farelettronica.com
Richieste telefoniche o fax:
Tel 0321-927287 Fax 0321-927042
Richieste a mezzo posta:
Redazione di Fare Elettronica
DTP Studio Editrice
Via Matteotti, 8
28043 Bellinzago Novarese (NO)

elenco inserzionisti

SOMMARIO

Accensione elettronica per auto

Amplisub per auto 60 W

news

MICROCONTROLLORE RISC DA EM MICROELECTRONICS

Em6635 di Em Microelectronic è un microcontrollore RISC a bassa potenza e tensione caratterizzato da nove Ic ad alta corrente, l'equivalente di Rom a 8 KB e funzionante su un cristallo a 32 KHz o su un oscillatore Rc interno a 500 KHz. Contiene inoltre un generatore di frequenza a 255 toni per potenziare la flessibilità e la creatività.
Le sue uscite possono pilotare fino a 20 mA a 3,0 V con tensione di dropout di 500 mV, rendendolo la scelta ottimale per azionare motori a passo.

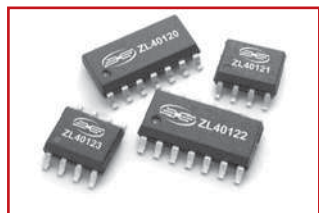
Electronic shop **01**

PIATTAFORMA BLACKFIN EMEDIA DA ANALOG DEVICES

Analog Devices ha presentato un nuovo processore programmabile che porta la qualità video e audio della serie Microsoft Windows Media 9 a tutta una nuova classe di dispositivi elettronici di consumo con un vantaggio del 50% in termini di costi rispetto alle soluzioni a processore concorrenti.

Si tratta dell'innovativa piattaforma Blackfin eMedia che consente di fornire la stessa elevata qualità che i consumatori video si aspettano in un 1/3 delle dimensioni di Mpeg 2 e nella metà di quelle Mpeg 4.
È progettata per soddisfarele esigenze dei prodotti di intrattenimento audio/video digitali della prossima generazione, fra cui set-top box, dispositivi di intrattenimento portatili, display intelligenti, registratori video personali portatili e dispositivi multimediali digitali per l'ambiente domestico.

Electronic shop **02**

NUOVI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI DA ZARLINK

Gli amplificatori operazionali in banda larga ad alta velocità ZL40120/21/2/23 di Zarlink Semiconductor amplificano a elevate velocità i segnali video ad alta risoluzione con distorsione e consumo di potenza minimi. Supportano larghezze di banda fino a 450 MHz e sono adatti per pilotare segnali video ad alta risoluzione in Pc, laptop, sistemi di sorveglianza e trasmissione ad alta definizione, fotocamere professionali, sistemi di imaging medicale e strumentazione.

Electronic shop **03**

NUOVA FAMIGLIA DI "UNIVERSAL LINE INTERFACE UNITS" (ULIU) DA IDT

IDT ha introdotto sul mercato una famiglia completa di ULIU. La linea comprende prodotti a densità singola, doppia, quadrupla e ottupla. Questi prodotti consentono ai progettisti di sfruttare, per lo sviluppo delle loro schede di linea, un approccio all'insegna della riutilizzabilità che prevede la definizione di un'unica scheda configurabile via software e facilmente scalabile su differenti lunghezze di loop e densità di porte T1, E1 o J1. Rappresenta un'estensione dell'attuale linea di LIU short-haul della società: assicura la possibilità di terminare collegamenti T1, E1 o J1 sia long-haul sia short-haul.

Electronic shop **04**

DISPOSITIVI MOBILE FCRAM DA FUJITSU MICROELECTRONICS

Fujitsu Microelectronics Europe (FME) ha annunciato due nuovi dispositivi Mobile FCRAM basati su architettura Fast Cycle RAM. I nuovi Mobile, "MB82-DBS02163C" e "MB82DBS-04163B", sono i primi ad adottare la modalità Burst per le operazioni sia di lettura sia di scrittura, in conformità alle "Common Specification for Mobile RAM (COSMORAM)" recentemente annunciate da Fujitsu, NEC e Toshiba.
I prodotti operano secondo una modalità Burst, compatibile alle operazioni Burst Read delle memorie Flash, in cui più operazioni consecutive di lettura sono sincronizzate al clock di sistema. Oltre che in Burst Read, queste FCRAM lavorano anche in Burst Write. Il Burst Mode delle FCRAM assicura prestazioni superiori rispetto a quelle offerte dai dispositivi Page Mode.
All'accensione, i prodotti operano inizialmente in Page Mode e sono configu-rabili in Burst Mode.

Electronic shop **05**

CHIPSET PER LA REALIZZAZIONE DI CONVERTITORI DA DC BUS

International Rectifier ha presentato il primo gruppo di una famiglia di chipset dedicati ai convertitori per bus in corrente continua che ridefiniscono l'architettura dei sistemi di alimentazione distribuita a 48 V utilizzati nel settore delle telecomunicazioni e che utilizzano convertitori da 150 W montati sulle schede.
L'architettura del chipset per bus in continua di IR stabilisce nuovi traguardi per quel che concerne rendimento globale, densità di potenza e semplicità costruttiva, offrendo un rendimento che a 20 A e 150 W è uguale al 96%, il tutto in uno spazio su scheda inferiore a 10,97 cm^2.

Electronic shop **06**

NUOVA FAMIGLIA DI DRIVER PER CLOCK E DATI IN TECNOLOGIA SIGE DA CYPRESS

Cypress Semiconductor Corporation, ha annunciato l'introduzione di una nuova famiglia di driver per segnali di clock e dati. La serie FastEdge è stata realizzata sfruttando la tecnologia silicio-germanio (SiGe) messa a punto da Cypress Semiconductor che permette di ottenere prestazioni di assoluto rilievo (migliori fino al 90% rispetto ad analoghe soluzioni presenti sul mercato) in termini di jitter. I nuovi driver, in grado di operare a frequenze da zero a oltre 1,5 GHz, sono i dispositivi per la distribuzione del segnale di clock più veloci al momento reperibili sul mercato.
La linea FastEdge comprende sette buffer che si differenziano in termini di fan out e rapporti di divisione. Ciascun dispositivo è realizzato sfruttando un'architettura completamente differenziale ottimizzata che consente di ottenere valori di jitter intrinseco inferiore a 1 ps. Ciò permette ai progettisti di distribuire i segnali su linee di trasmissione molto lunghe, attraverso backplane, oppure tra schede di linea o rack di server, con un impatto minimo sulla temporizzazione globale.

Electronic shop **07**

MICROCONTROLLORE PER CRUSCOTTI AUTOMOBILISTICI A 16 BIT

Hitachi ha annunciato il nuovo microcontrollore a 16 bit single-chip, dotato di un timer per il controllo di motori stepper, un controllore per il display a cristalli liquidi (LCD) e un'interfaccia Controller Area Network (CAN). Il dispositivo H8S/2282F è dotato di un numero di pin ridotto (100 pin) e permette il rapido sviluppo di sistemi per cruscotti automobilistici, di dimensioni ridotte e a basso costo, e applicazioni body control.
H8S/2282F impiega un processo a 0,35µm e incorpora una CPU H8S/2000, di qualità elevata, che permette di ottenere un tempo minimo di esecuzione delle istruzioni di 50ns (a una frequenza di 20 MHz). Il microcon-trollore è caratterizzato da 128 kbyte di memoria Flash Flexible Zero Turn-Around Time (F-Ztat) integrata ed utilizza un'unica alimentazione per scrivere e cancellare i dati. Una funzione di divisione della frequenza permette di ottenere un'oscillazione di 32 kHz dal clock principale (cristallo singolo), assicurando una precisione elevata al variare della temperatura.

Electronic shop **08**

RICONOSCIMENTO DELLE IMPRONTE DIGITALI TOUCHCHIP

STMicroelectronics e MPC (già nota con il nome di MicronPC) hanno annunciato che gli ultimi computer della gamma notebook light e notebook thin di MPC, TransPort T2100 e T2000, integrano dati e tecnologie di sicurezza a livello di BIOS e il sensore di impronte digitali TouchChip di ST.
Le tecnologie di sicurezza a livello di BIOS sono attivate dall'utente utilizzando la propria impronta digitale e consentono l'avvio del notebook solo dopo il riconoscimento dell'impronta digitale dell'utente.
Il Data Security permette di criptare i contenuti dell'hard disk e garantisce l'accesso ai dati con una semplice verifica one touch dell'impronta digitale.
Il computer notebook MPC TransPort T2100 è un laptop ad alte prestazioni, basato sulla tecnologia Centrino di Intel, con funzioni per connessioni wireless (802.11b) mentre T2000, anch'esso con funzioni wireless, è fra i più leggeri notebook Intel Pentium 4-M attualmente disponibili sul mercato.

Electronic shop **09**

DIGITALE TERRESTRE, RAI: NEL 2004 IL SEGNALE A 30 MILIONI DI ITALIANI

TV digitale terrestre: la RAI conferma al Forum di presentazione di SAT Expo 2003 il proprio impegno per la copertura del 50% della popolazione entro il 1° gennaio 2004, come dispone il DDL Gasparri attualmente al vaglio del Parla-

mento. Lo ha detto Michele Frosi, della Direzione Strategia e Sviluppo Business della RAI, intervenendo come relatore. "La RAI", ha spiegato Frosi, "conta di raggiungere nella prima fase circa 30 milioni di utenti potenziali. Entro il 2005 raggiungeremo il 70% della popolazione sul territorio. Per ottenere questo obbiettivo, stiamo costruendo una rete a struttura molto semplificata, che si avvarrà anche dei collegamenti attraverso il satellite".

Nel corso della sezione del Forum dedicata alla TV digitale terrestre (DVB-T, o DTT due degli acronimi con cui si identifica la nuova tecnologia) è intervenuto anche Guido Salerno, direttore generale della Fondazione "Ugo Bordoni": "L'avvento di questa nuova tecnologia", ha detto, "è paragonabile per impatto a quello della telefonia mobile. La possibilità della TV digitale di essere interattiva costituirà una delle maggiori opportunità di business: i micropagamenti attraverso televoti e altre forme di interattività costituiranno uno sviluppo molto interessante per i fornitori di contenuti".

SAT Expo è il Salone Nazionale delle Telecomunicazioni Digitali e Via Satellite, la cui decima edizione si svolgerà dal 2 al 4 ottobre alla Fiera di Vicenza.

Durante la manifestazione, nell'ambito del vasto calendario di convegni e seminari che si svolgono nelle sale vicine alle aree espositive, si terrà anche la Conferenza Nazionale sulla TV Digitale Terrestre: organizzata dalla Fondazione "Ugo Bordoni" (partner del Ministero delle Comunicazioni) con CNA e Confartigianato, metterà al centro dell'attenzione i problemi normativi e tecnologici da affrontare per una rivoluzione che in pochi anni potrà portare nelle case italiane venti milioni di nuovi decoder.

Electronic shop 10

WI-FI: IN OLANDA L'HOT SPOT PIÙ GRANDE D'EUROPA

All'Università di Twente oltre 10 mila studenti e professori potranno connettersi senza fili

Nei giorni scorsi è stato inaugurato all'Università di Twente, in Olanda, il più grande "hot spot" d'Europa: grazie a 650 access point, circa 10 mila tra studenti, ricercatori e insegnanti potranno usufruire di un servizio wi-fi, cioé saranno in grado di connettersi senza fili a internet da qualsiasi punto dell'ateneo con i loro computer portatili. La rete wireless è stata realizzata da due colossi americani dell'ICT, IBM e Cisco, e viaggia alla velocità di 54 megabit al secondo.

Electronic shop 11

AMPLIFICATORI BUFFER A ELEVATA VELOCITÀ DA NATIONAL

National Semiconductor ha ampliato la propria offerta nel settore degli amplificatori con l'introduzione di due nuovi amplificatori di separazione (buffer amplifier) della linea LMH ottimizzati per applicazioni video.

Realizzati mediante il processo VIP10 sviluppato da National, i nuovi LMH6559 e LMH6560 sono ideali per l'impiego in sistemi di collaudo, apparati di switching e routing, apparecchiature di imaging utilizzati nel settore medicale, videocamere professionali. Tra le caratteristiche di rilievo di questi dispositivi si segnalano l'elevatissimo slew rate e i bassi valori di fase e guadagno differenziali (0,02° e 0,06% rispetti-vamente). LMH6559 è un amplificatore di separazione singolo ad anello chiuso caratterizzato da am-piezza di banda di 1,75 GHz, slew rate di 4580 V/s, fase e guadagno differenziali pari rispettivamente a 0,02° e 0,06%. Si tratta dell'amplificatore ad anello chiuso con le più elevate prestazioni, in termini di velocità e di ampiezza di banda per piccoli segnali, al momento disponibile sul mercato.

Electronic shop 12

MICROCONTROLLORI FLASH A BASSO CONSUMO DA MICROCHIP

Microchip ha annunciato sette nuovi dispositivi low power della linea di microcontroller Flash PICmicro PIC16F.

Siglati PIC16F627A, PIC16F628A, PIC16F648A, PIC16F818, PIC16F819, PIC16F87 e PIC16F88, offrono un sistema di clock dotato di tre modalità powermanaged "software controlled".

La soluzione permette all'utente di controllare la velocità dell'esecuzione del codice. Includono watchdog timer, reset di brownout e timer. Hanno un consumo inferiore a 1 microA in modalità standby e supportano un ampio spettro di tensioni operative (da 2 a 5,5 V), rendendoli una soluzione ideale per gli ambienti di controllo embedded e per le applicazioni alimentate a batteria.

Electronic shop 13

CORE IP FFT PER GLI FPGA DELLA LINEA STRATIX

Altera Corporation ha annunciato l'introduzione dei primi core IP per FFT (Fast Fourier Transform) in virgola mobile per FPGA.

Questi core, compatibili con lo standard IEEE 754, sono ottimizzati per l'utilizzo con le FPGA a elevate prestazioni della linea Stratix . Sfruttando i blocchi DSP (Digital Signal Processing) embedded della famiglia Stratix, Altera è ora in grado di fornire una soluzione per l'implementazione della FFT efficiente ed economica in una FPGA. I nuovi core IP sono in grado di supportare progetti nell'ambito militare, industriale e medicale che richiedono ampie capacità in termini di elaborazione FFT.

I core FFT floating point di Altera sono parametrizzabili per quel che concerne la lunghezza della trasformata e impiegano un formato IEEE 754 in singola precisione (1 bit di segno, 8 bit per gli esponenti e 23 bit per la mantissa) sia per i dati sia per la memorizzazione. I core utilizzano internamente l'aritmetica a precisione estesa IEEE 754 (1 bit per il segno, 8 bit per gli esponenti e 32 bit per la mantissa) per garantire una maggiore integrità dei dati. Grazie alla disponibilità di un massimo di 7 Mbit di memoria on chip, i dispositivi Stratix consentono l'implementazione di FFT di grandi dimensioni nella memoria interna. Inoltre, entrambe le versioni dei core, supportano interfacce verso memorie esterne per consentire l'esecuzione di trasformate di qualsiasi dimensione.

I core, che sono stati verificati con la versione 5.6A di ModelSim e Quartus II versione 2.2., integrano una gamma completa di utilità basate su MATLAB per generare e analizzare i test bench sia per la simulazione basata su ModelSim sia per la sintesi basata su Quartus II.

Oltre ai core FFT, Altera mette a disposizione a titolo gratuito numerosi operatori conformi alle specifiche IEEE 754, tra cui moltiplicatori e addizionatori/sottrattori. Gli operatori possono supportare i formati in precisione sia singola sia estesa. Un moltiplicatore conforme allo standard IEEE 754 può essere implementata utilizzando un singolo DSP Stratix e circa 200 elementi logici.

Electronic shop 14

CONVERTITORI SERIALI

Elettroshop ha appena aggiunto, al già ricco catalogo, una nuova famiglia di convertitori seriali per PC.

Progettati per l'impiego in ambito radiotelevisivo, sono idonei all'uso in numerose applicazioni che richiedano la conversione di segnali da o verso RS-232.

Sono disponibili diversi modelli per soddisfare ogni esigenza, garantendo il minimo ingombro. Tutti tutti i convertitori sono infatti alloggiati in un piccolo contenitore completo di due connettori DB9.

L'intera gamma è stata progettata per la connessione diretta al PC e viene alimentata direttamente dalla porta RS-232 (se necessario, può tuttavia essere alimentata esternamente).

Electronic shop 15

NUOVO CHIP DI MEMORIA FLASH DA 3V, 64 MBIT DALLA STMICROELECTRONICS

La STMicroelectronics ha ampliato la famiglia di memorie standard Flash M29 a 3V con l'introduzione di un dispositivo da 64 Mbit, basato sul suo più recente processo da 0,15µm. Il componente M29DW640D può essere organizzato con I/O su 8-bit o 16-bit (parole) e i suoi 4 banchi A, B, C e D contengono, rispettivamente, 8, 24, 24 e 8 Mbit. Ognuno dei 2 banchi da 8 Mbit contiene 8 blocchi di parametro. Le pagine hanno un'ampiezza di 4 parole. Inoltre, ogni blocco può essere cancellato indipendentemente dagli altri, in modo da permettere di mantenere alcuni dati in memoria, anche mentre se ne cancellano altri.

Fra le caratteristiche del dispositivo M29DW640D vi sono tempi di accesso per la lettura di una pagina di 25ns o 30ns, una funzione opzionale per la programmazione veloce a 12 V, 5 comandi per la programmazione veloce, e un blocco di memoria esteso da 256 Byte che serve per la memorizzazione di informazioni di sicurezza o altri tipi di informazioni. Utilizzando uno dei cinque comandi per la programmazione veloce, il tempo tipico per la programmazione simultanea di un massimo di 8 byte di memoria è di 10 µsec. Il dispositivo M29DW640D non consuma più di 20 mA (massimi) durante la fase di programmazione e cancellazione, 10 mA (massimi) durante la fase di lettura e 100 µA (massimi) in modalità standby. Il dispositivo M29DW640D ha una durata garantita di 100.000 cicli di programmazione/cancellazione per ogni singolo blocco ed è in grado di mantenere i dati per 20 anni.

Il chip di memoria Flash M29DW640D da 64 Mbit è in grado di funzionare con tensioni di alimentazione comprese tra 2,7 a 3,6 V e con tempi di accesso casuali selezionabili a 70 ns o 90 ns.

Electronic shop 16

mailbox

Dubbi, perplessità, malfunzionamenti, opinioni, commenti o delazioni?
Inviateli a:

Mailbox - Redazione di Fare Elettronica, Via Matteotti, 8 28043 Bellinzago (NO)

o anche a: ***redazione@farelettronica.com***

Le lettere più utili a tutti e i commenti più interessanti verranno pubblicati in queste pagine. Per quanto possibile, inoltre, cercheremo di dare una risposta privata a chiunque ci scriverà via email.

Fonovaligie

Da circa dieci anni collezione fonovaligie e spesso mi trovo in difficoltà per la loro riparazione, non tanto per la parte circuitale, che è solitamente molto semplice, ma per la difficoltà di trovare alcune parti di ricambio.
In particolare non riesco a trovare i raddrizzatori al selenio che erano abitualmente usati sui modelli degli anni '60 e '70.
Chiedo a voi se mi sapete indicare dove trovare questi componenti.

D.F.

I raddrizzatori al selenio non sono più in produzione da almeno trent'anni e per questo non sono più disponibili nei negozi di componenti elettronici.
Si possono trovare presso i rivenditori di surplus elettronico ma il loro utilizzo non è consigliabile perche questi raddrizzatori con l'invecchiamento tendono a perdere isolamento con il conseguente rischio di cortocircuito al momento della messa in tensione.
Per questo motivo è consigliabile sostituirli con i moderni ed affidabili raddrizzatori a diodi al selenio.

Carlo Pria
pria@posta2000.com

Problemi con il differenziale

Sono un collezionista di apparecchi radio ed in particolare mi interesso di ricevitori, prodotti dal dopoguerra in poi, che riparo e restauro personalmente senza incontrare particolari problemi, almeno fino a poco tempo fa.
Infatti da quando ho adeguato l'impianto elettrico di casa mia alle nuove norme di sicurezza, assai spesso l'interruttore differenziale scatta quando accendo uno di questi di apparecchi.
Ho fatto accurate verifiche all'impianto elettrico senza trovare alcun difetto, ho però notato che il fenomeno accade di preferenza quando tocco le manopole per regolare il volume o per variare la sintonia.
Preciso che non tutti gli apparecchi danno questo problema e vi chiedo se potete aiutarmi ad individuarne le cause.

G.D.

Problemi come il suo si presentano frequentemente da quando si è diffusa l'installazione degli interruttori differenziali,resa obbligatoria dalle nuove norme di sicurezza.
Infatti assai spesso i vecchi apparecchi elettrici hanno un cattivo isolamento e questo provoca l'intervento degli interruttori anche quando perdite non sono veramente pericolose.
Il fenomeno si presenta soprattutto quando alla rete elettrica vengono collegati apparecchi alimentati tramite autotrasformatori e molti apparecchi radio degli anni' 50 e ' 60 erano alimentati tramite in questo modo ed hanno di conseguenza un capo della rete collegato al telaio cosa che facilita le perdita di isolamento.
Le consigliamo di installare un trasformatore di isolamento che alimenti una presa specializzata a cui collegare i ricevitori che desidera far funzionare, vedrà che l'interruttore differenziale non si sgancerà più ed inoltre potrà effettuare con maggiore sicurezza gli interventi di riparazione.

Carlo Pria
pria@posta2000.com

Consigli

Gentile Sig. Tiziano, voglio complimentarmi con Lei e la redazione per l'ottima rivista che realizzate. Oggi ho acquistato, per la prima volta, il numero di Maggio e sono rimasto talmente incantato da divorarlo. Gli argomenti sono interessanti e trattati con professionalità. Un abisso rispetto ad altre riviste più blasonate. Leggendo il suo redazionale "sperimentare" mi sovvengono quattro idee (mi perdoni se per caso parlo a sproposito non conoscendovi ancora bene):

1. ***Realizzare una rubrica di cerco e offro lavoro valida per tutta l'Italia.***
2. ***Realizzare una rubrica vendo e compro.***

3. *Realizzare un PLC con una serie di moduli di I/O modulari ed intercambiabili basati su un core module semplice ed economico (PIC o Rabbit) che possa facilmente essere programmato via seriale.*
4. *Passando al mondo PC, una serie di schede di I/O su bus PCI o meglio via USB, seriale o parallela in modo da affrontare anche i problemi di programmazione su computer.*

Beh, comunque buon lavoro,

Gian Luca

Caro Gianluca, innanzi tutto la ringrazio per i complimenti che ripagano i miei sforzi nel rendere questa rivista oltre che ricca di progetti anche divertente da leggere. Abbiamo chiaramente margini di miglioramento, per questo i tuoi consigli, come quelli di altri lettori, mi fanno grande piacere e mi aiutano a capire quali sono le vostre esigenze.
Veniamo alle sue proposte: la rubrica di annunci economici e di lavoro è stata pubblicata fino ad un paio di numeri fa, ma abbiamo deciso di sospenderla per due motivi: i pochi annunci pervenuti e dare più spazio agli articoli. Abbiamo spostato la rubrica sul nostro sito internet (www.farelettronica.com), non appena gli annunci saranno in numero sufficiente a giustificare nuovamente la trasposizione sulla rivista, lo faremo con piacere.
In merito alle altre due richieste, proprio sul prossimo numero troverà, quello che chiede, inoltre, le annuncio che stiamo lavorando con alcuni autori per ampliare le pagine dedicate all'automazione.

Tiziano Galizia
(tiziano@farelettronica.com)

Circuiti stampati

Ho notato che per la maggioranza dei progetti non sono disponibili per il download (dal nostro sito web n.d.r.) i files grafici dei circuiti stampati, i quali sono molto utili per realizzare le basette con un bromografo. Sarebbe possibile a voi renderli disponibili? Potrei in ogni caso mettere a disposizione di chi ne fa richiesta (sono il fondatore del forum "i progetti di fare elettronica") i files che ho generato dalle immagini della rivista?

Mimmo

Caro Mimmo, visto che lei è un attivo frequentatore del nostro sito web, cosa per la quale la ringrazio, si sarà accorto che, a partire dal numero di Giugno (216), è possibile scaricare i circuiti stampati di ogni articolo pubblicato. I circuiti sono in formato TIFF con risoluzione di 300 dpi e in scala 1:1. Molto presto estenderemo questa possibilità anche ai numeri precedenti.

Tiziano Galizia
(tiziano@farelettronica.com)

Alimentatore da laboratorio

Sono contento delle ultime uscite della vostra rivista. Io sono un appassionato di Elettronica, e non posso permettere di comprare tutte le riviste di elettronica, quindi, mi limito a scegliere la più interessante... In questo caso la vostra.
Vorrei incoraggiarvi nel pubblicare sulla vostra rivista articoli (sia teorici che pratici) su PIC e microcontrollori in generale, articoli sul funzionamento e l'utilizzo dei componenti più usati (come avete fatto per Display LCD, I2C bus ed RS-232).
Vorrei chiedervi di realizzare un Alimentatore da Laboratorio (di precisione) che vada da 0 a 30 Volt e con limitazione in corrente. In passato ne avete realizzato uno molto valido ma lo schema elettrico e lo stampato non combaciano, quindi aspetto (se vi è possibile s'intende) uno simile. Vorrei dirvi che deve avere la possibilità mettendo più finali in uscita di erogare 20 Ampere, perché ho un trasformatore con uscite separate di cui:

- ***Uscita 1: 30 Volt ~, 6 Ampere ~***
- ***Uscita 2: 30 volt ~, 20 Ampere ~***

Vorrei realizzare 2 stampati da usare uno di POTENZA e uno di precisione.

Continuate così che siete sulla buona strada!

Tonio

Caro Tonio, la ringrazio per la fiducia che ci dimostra scegliendo la nostra rivista. Come ha potuto notare stiamo continuando la pubblicazione di articoli teorico/pratici sull'utilizzo di microcontrollori PIC e relative periferiche; molti altri sono in preparazione. In merito all'alimentatore da laboratorio, su questo numero ne troverà uno veramente completo e potente proposto da Giulio Buseghin (GPE), ma le preannuncio che abbiamo in preparazione un alimentatore veramente particolare, nel senso che lo potrà controllare in tutte le funzioni attraverso la porta USB del suo PC. L'articolo è scritto da Maurizio Del Corso e si preannuncia veramente rivoluzionario, ma non le guasto la sorpresa e la rimando al prossimo numero.

Tiziano Galizia
(tiziano@farelettronica.com)

Effetto Surround

Salve, fino a qualche anno fa ero un vostro assiduo lettore, abbandonai la vostra rivista a causa di numerosi progetti non funzionanti una volta montanti... Vi scrivo questa email in quanto, avendo realizzato un vostro vecchio progetto EFFETTO SURROUND apparso sul lontano numero 106 - Aprile 1994, avendo constatato senza troppo stupore il non funzionamento, ed avendo acquistato a tal proposito i due costosi e introvabili inte-

grati serie MN, vorrei qualche informazione su come far funzionare detto circuito, onde consentirmi, oltre a non dover cestinare costosi componenti, a riprendere fiducia nei confronti della vostra rivista. Vi prego quindi di dimostrare la vostra professionalità semplicemente rispondendo a questa richiesta, magari aiutandomi con una errata corrige o qualcosa del genere. Premetto di essere acquirente di molte testate del settore, di aver quindi realizzato tantissimi progetti, il 90% funzionanti.

Michele

Caro Michele, il numero al quale fa riferimento era editato dal Gruppo Editoriale Jackson (attualmente VNU) e quindi per me è stato molto difficile risalire all'autore ed accedere agli archivi ma, dopo qualche ricerca, ne sono venuto a capo. Ho scoperto un'errata corrige pubblicata nel numero successivo a quello in questione:

"...i chip BBD facenti parte del progetto "Effetto Surround" pur avendo la stessa sigla, possono essere di diversa configurazione. In funzione della casa costruttrice, infatti, i MN3800 possono avere uscite a collettore aperto oppure no; nel secondo caso il circuito da noi pubblicato va bene così com'è, mentre se le uscite sono a collettore aperto, devono essere inserite due resistenze, da 100 kΩ, da saldare sul lato rame tra i pin 3/1 e 4/1 di IC3.
Le resistenze sono necessarie per i seguenti circuiti integrati:
MN3008, SK3008, RY008, TDA2108, mentre non occorrono per MN3008B, RY9001, TBB1008...".

Spero che questo contribuisca al successo della sua realizzazione, in ogni caso l'autore dell'articolo è Andrea Marani e lo può contattare all'indirizzo email: a.marea1@libero.it.

Il controllo qualità degli articoli è la parte più complessa in una rivista come la nostra. Da quando abbiamo acquistato la testata stiamo lavorando affinché gli errata-corrige siano ridotti a zero.
Anche per questo motivo ogni articolo riporta in chiaro il nome e l'indirizzo email dell'autore, in modo che ci sia sempre un filo diretto con i lettori. Spero di continuare ad annoverarla tra i nostri lettori.

Tiziano Galizia (tiziano@farelettronica.com)

Articoli per principianti

Salve Tiziano, sono un lettore di Fare Elettronica solo da pochi mesi, ma ho subito apprezzato la rivista. In particolare nel numero di Maggio trovo molto interessante l'articolo di Fabrizio Fazio sull'indicatore di stato per linea telefonica, per il gran dettaglio con cui descrive il proprio progetto senza, tuttavia, perdere in chiarezza; anzi si guadagna moltissimo in interesse! Sarebbe molto bello se anche sugli altri progetti ci fossero "riquadri di approfondimento" come quelli dell'articolo di Fabrizio, penso che tutto risulterebbe molto più istruttivo e costruttivo

Damiano

Caro Damiano, ti ringrazio a nome di Fabrizio Fazio, autore che stimo moltissimo, per i complimenti. Come potrai notare anche in questo numero, Fabrizio è presente con un articolo al livello dei precedenti.
Posso anticiparti, con estremo piacere, che Fabrizio continuerà a scrivere per Fare elettronica per molto tempo ancora e molto presto inizierà anche usa serie di articoli di taglio teorico/pratico sull'elettronica di base, quindi adatti a chi desidera approfondire gli argomenti trattati.

Tiziano Galizia (tiziano@farelettronica.com)

FIRMWARE DI "ENIGMA"

Spett.le Redazione, sulla Vs. rivista dell'aprile 2002 è riportata la descrizione del circuito che simula la macchina cifrante ENIGMA, utilizzante un PIC16F84. Ma sul vostro sito internet non è disponibile il codice per programmare tale microcontrollore. Dove posso trovare tale codice?

Mauro

A differenza di altri autori, con Danilo Consonni, autore dell'articolo in questione, abbiamo raggiunto un accordo diverso: il codice sorgente non è disponibile da scaricare sul nostro sito ma sul suo.
Il sito è raggiungibile a questo indirizzo: http://utenti.lycos.it/www_enigma/

Ecco la lista di tutti i progetti realizzati da Danilo Consonni: Enigma, Modem Utility Firewall, Magic Wheel Display e Light Interface.

Tiziano Galizia (tiziano@farelettronica.com)

LINK NON FUNZIONANTE

Salve, desideravo avvertirvi che il link t.e.a. srl non funziona. Giusto che ci sono vi faccio anche i complimenti per la rivista e per il sito, veramente interessanti per i contenuti e per la veste grafica, da me particolarmente gradita, dato che sono un vostro vecchio lettore (ho diversi numeri in vecchio stile). Un saluto, buon lavoro.

Paolo

Approfitto della richiesta di Paolo per ringraziare tutti i lettori che ci scrivono segnalando eventuali errori o malfunzionamenti nel nostro sito internet.
Continuate così.

Il link corretto è: http://www.gpekit.com

Tiziano Galizia (tiziano@farelettronica.com)

AMPLISUB PER AUTO 60W

di Andrea Marani
a.marea1@libero.it

Un amplificatore per automobile dedicato alla riproduzione delle note basse è il giusto coronamento di un impianto hi-fi car, la semplicità costruttiva ne permette la realizzazione anche a coloro che si cimentano nell'autocostruzione da poco tempo. La potenza effettiva di 60 W fa sì che woofers molto duri siano pilotati al meglio.

Questo circuito è la logica continuazione dei precedenti pubblicati, ovvero l'inverter DC/DC per auto (FE 213/214), il cuore pulsante che permette di alimentare molti moduli finali in automobile e l'amplificatore stereo 50+50 W. Ora, per completare al meglio il nostro impianto in automobile, dovremo giocoforza rinforzare le note basse o bassissime. Per fare questo abbiamo bisogno di un'ulteriore unità di potenza, di tipo monofonica dedicata alla riproduzione dei bassi. Questa unità dovrà essere totalmente autosufficiente ovvero prevedere un filtro passabasso ed unità di potenza, infine un proprio inverter DC/DC per innalzare la tensione di batteria a valori consoni al pilotaggio del modulo finale di potenza. Tutto il gruppo potrà essere alloggiato all'interno del cabinet di legno del subwoofer a valigetta o in contenitore dissipato con alettatura abbondante. Nel primo caso si consiglia l'uso di una ventola di raffreddamento oltre ai soliti radiatori, in quanto posti all'interno del box del woofer.
In figura 2 possiamo vedere lo schema a blocchi dell'amplificatore per bassi: da sinistra noteremo che, sull'alimentazione positiva, è presente un filtro L/C per eliminare disturbi determinati dalla commutazione elettrica del motore dell'auto. I 12 V disponibili dalla batteria giungono ad un trasformatore che, tramite una coppia di darlington di potenza comandati da un oscillatore monochip, genereranno la commutazione tale che sul secondario la tensione disponibile sia di circa 30+30 V, questa sarà poi raddrizzata e filtrata induttivamente una seconda volta.

Definito di principio l'inverter passiamo all'amplificatore che è un classico simmetria complementare a darlington al cui ingresso ho posto un a cella passa basso tale da far passare solo le note inferiori a 400 Hz.

LO SCHEMA ELETTRICO

La figura 3 mostra lo schema elettrico del circuito, suddividendo le

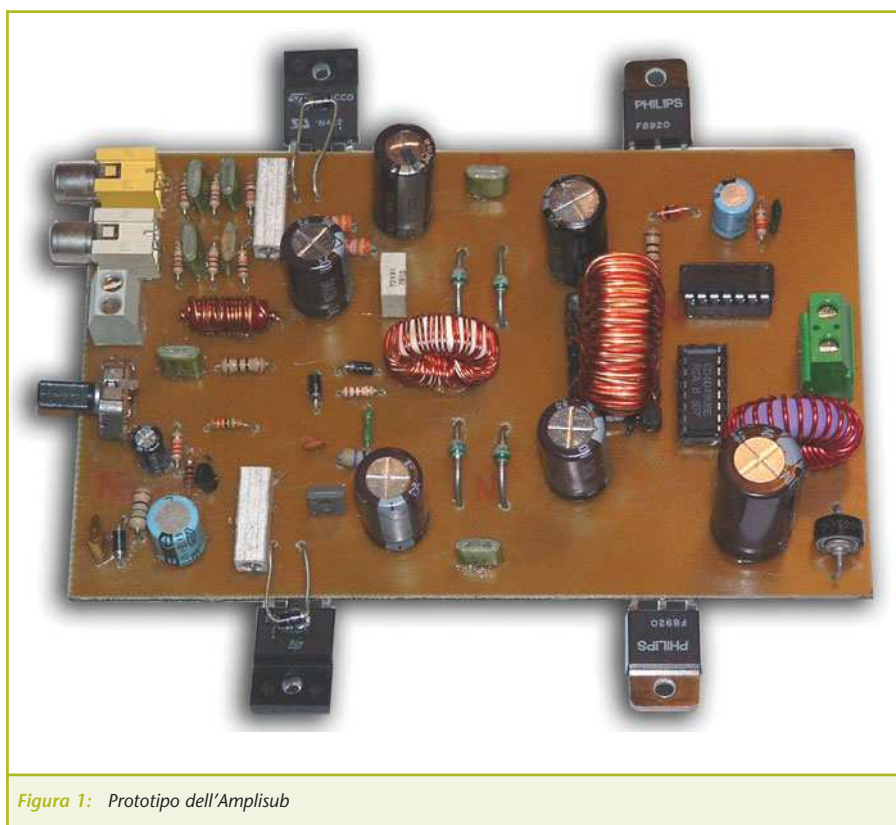



Figura 1: Prototipo dell'Amplisub

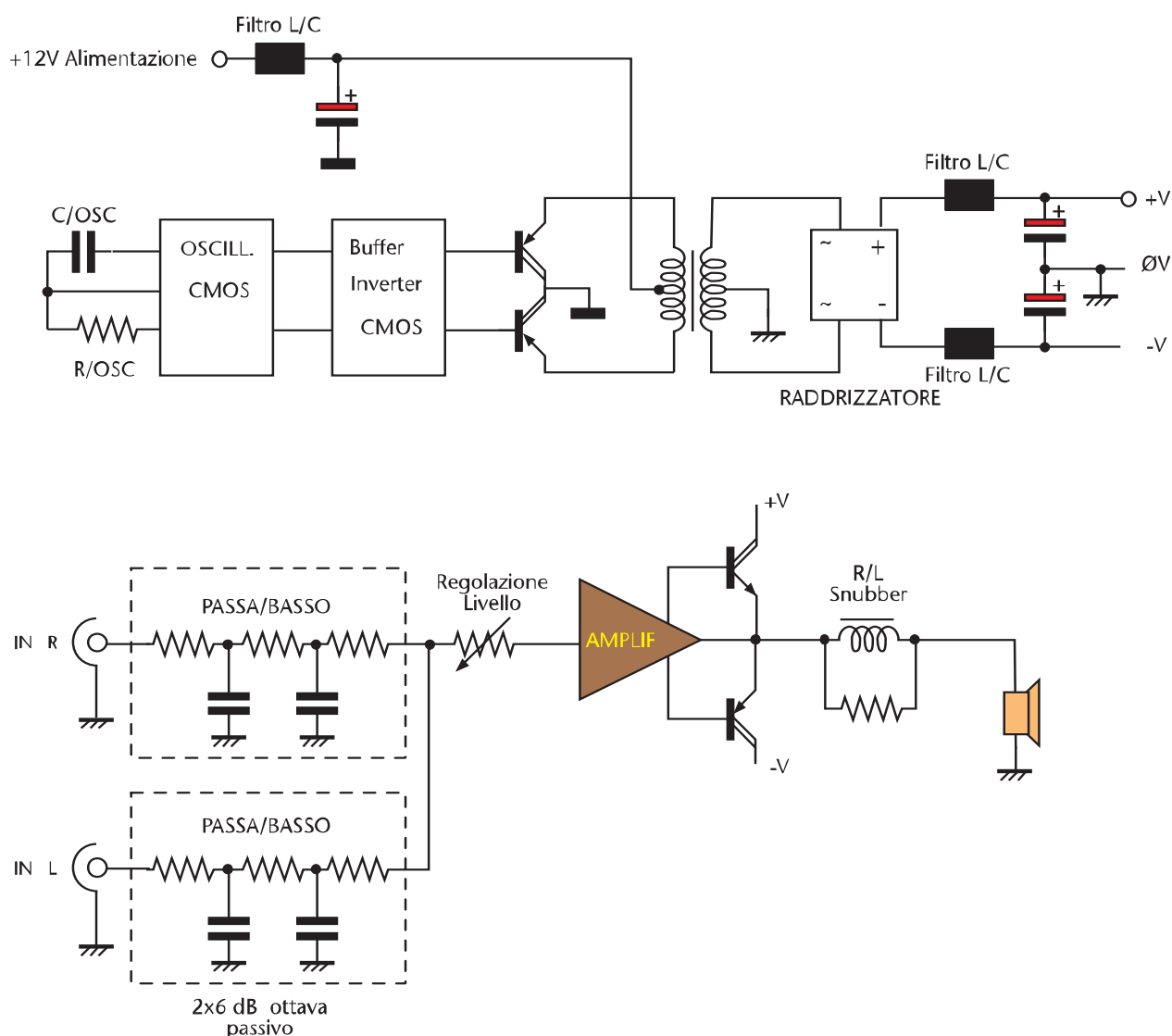



Figura 2: Schema a blocchi dell'Amplisub

sezioni, inizieremo con l'inverter DC/DC. Per poter funzionare, questo stadio, si serve di un integrato CMOS oscillatore con uscite sfasate tra loro di 180°, il CD4047B la cui frequenza di oscillazione è determinata dai componenti R/C R1 e C2, l'oscillazione deve essere ultrasonica evitando che sia udibile in altoparlante ed amplificata dallo stadio finale. Le uscite dell'integrato IC1 sono rinforzate da un sestuplo inverter buffer CD4049 con porte "parallelate" a tre a tre, in modo da avere in uscita abbastanza corrente per pilotare due darlington PNP common collector. Questa soluzione è particolarmente semplice, dissipa un poco più di potenza, ma non obbliga all'acquisto di mosfet e, soprattutto, evita di isolare il corpo metallico dei collettori dei transistori di commutazione essendo loro a massa. Non sono necessarie miche e rondelle isolanti, tutto a vantaggio del trasferimento termico tra semiconduttore e aletta.
I darlington sono connessi in push-pull ad un trasformatore in ferrite il cui primario, doppio avvolgimento controfase, è connesso alla tensione positiva di batteria, i transistori porranno a massa alternativamente uno o l'altro avvolgimento in modo da rendere alternata la tensione disponibile. Sul secondario con zero centrale avremo circa 30+30 V alternati che rettificheremo con quattro diodi veloci (D2÷D5) e filtreremo con C4÷C7. Per eliminare ripple residuo utilizzeremo due filtri L/C, uno per ramo ed i condensatori elettrolitici C8 e C9. Ora disponiamo di oltre 30 V duali in perfetta corrente continua e in quantità tale da alimentare il

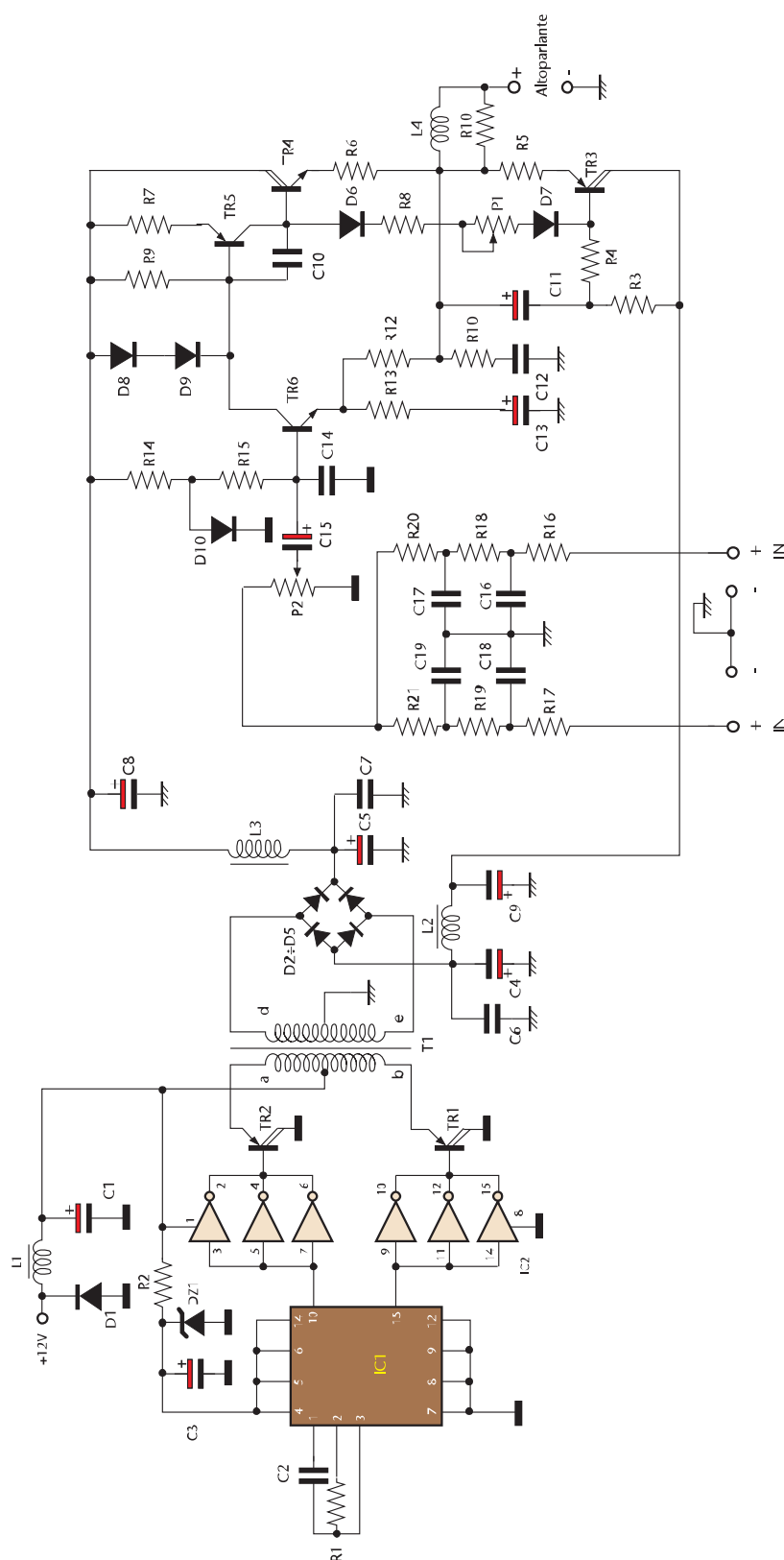



Figura 3: Schema elettrico dell'Amplisub

modulo finale. Il circuito audio di potenza, non è molto differente dalla circuitazione adottata per l'amplificatore da auto 50+50 W, si tratta di uno stadio amplificatore a simmetria complementare con darlington common collector in uscita e differenziale monotransistore, scelta abbastanza in voga nell'amplificazione per auto. In uscita, sul carico abbiamo una cella di compensazione R/C in parallelo all'uscita composta da R11 e C12 ed una in serie al carico R/L, realizzata con L4 e R10. Entrambe ottimizzano il lavoro dello stadio finale col carico ed evitano auto-oscillazioni e malfunzionamenti, in presenza di componenti capacitivo/induttive del carico stesso. Particolare importanza in questo stadio ha il diodo D10 che equilibra tutto il circuito in modo da avere in uscita tensione continua zero, ottimizzando l'offset. Il trimmer P1 regola la corrente di riposo dello stadio finale di potenza, a questo proposito occorre precisare che i diodi D6 e D7 debbono essere posti a contatto rispettivamente di TR3 e TR4 e accoppiati col transistore con un poco di grasso siliconico.

In questo modo eviteremo la deriva termica in caso di surriscaldamento dei finali.

P2, l'altro trimmer, è posto all'ingresso audio, a valle del filtro passa basso stereo a doppia cella semplice 6dB ottava. In questo circuito ho utilizzato un filtro passa basso passivo, avendo pubblicato in precedenza un crossover attivo per auto.

Anche i filtri passivi se ben calcolati nulla hanno da invidiare ai più complicati attivi specialmente se utilizzati in configurazioni semplici e non variabili in frequenza.

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

Il circuito stampato per questo progetto è di misura euro 10x16, quindi compatto e ottimo per l'uso in auto, sia in contenitore dissipato che all'interno del box del woofer. Sui due lati

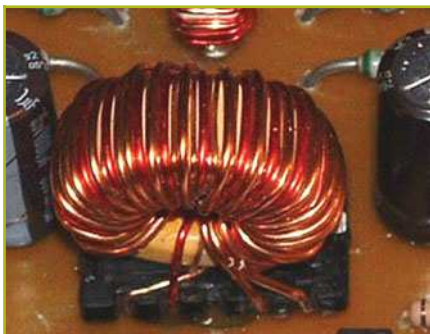



Figura 4: *Particolare del trasformatore T1*

Figura 5: *Particolare della bobina L1*

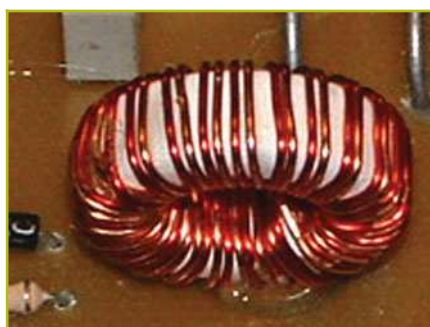



Figura 6: *Particolare della bobina L2/L3*

Figura 7: *Particolare della bobina L4*

lunghi della basetta ho disposto i semiconduttori da raffreddare, in modo da usare due alette oppure un contenitore dissipante con bordi rialzati, in base al tipo di dissipatore, potrete saldare, sopra o sotto il circuito stampato, i pin dei transistori di potenza. Il montaggio inizierà dapprima assemblando i resistori poi i condensatori più piccoli, quindi potenziometro e trimmer, per ultimi i trasformatori, le bobine ed i semiconduttori.
Ricordatevi di saldare il ponticello di filo vicino al trasformatore primario. Il trasformatore T1 è realizzato su di un toroide da 3,5 cm di diametro in ferrite per commutazione, con primario 4+4 spire di filo da 1,5 mm e secondario 12+12 spire di filo da 1 mm. Si ricorda che gli avvolgimenti sono con presa centrale e controfasce (figura 2).
Qualora per errore fossero in fase tra loro potremmo incorrere nella distruzione dei transistori TR1 e TR2.
La bobina L1 è avvolta su toroide da 2 cm di diametro ed è composta di circa 20 spire di filo da 1,5 mm (figura 5).
L2 e L3 sono bobine avvolte su di un unico toroide, sempre da 2 cm, e sono uguali tra loro. Avvolgerete 20 spire di filo da 1 mm per ogni induttore (figura 6).
Queste dovranno essere in fase tra loro. La bobina L4 dovrà essere avvolta sopra il resistore R10, avvolgendo circa 10 spire di filo da 0,6 mm lungo tutto il resistore di potenza (figura 7).
Per il montaggio dei transistori TR1 e TR2 non occorre verificare l'isolamento tra parte metallica degli stessi e il dissipatore, essendo entrambi a massa.
Questo non è necessario neppure per i transistori di potenza del finale audio che sono in contenitore isotop tutto plastico.
Tutti i semiconduttori posti sull'aletta sono termoaccoppiati con grasso al silicone.
D6 va montato a contatto termico con TR4, D7 con TR3 (figura 8), entrambi vanno fissati con un poco di colla cianoacrilica e cosparsi di grasso siliconico.
A questo proposito consiglio il grasso di tipo trasparente, preferibile a quello bianco perché sporca meno il circuito e tutto ciò che incontra, spesso anche gli abiti di chi realizza il progetto.
Anche se si tratta di una realizzazione non proprio complessa, consiglio tutti voi di prendervi una pausa di riflessione dopo il montaggio, magari mangiarci su, poi rimettervi al lavoro.
In questo modo il controllo di eventuali errori sarà più approfondito, diodi invertiti balzeranno all'occhio come pure la sbavatura di stagno.

COLLAUDO DELL'AMPLIFICATORE

Avete controllato per bene tutto, non ci sono errori, allora, via con il collaudo.
Per collaudare il circuito le alette debbono essere assolutamente montate.
Dare tensione senza alette potrebbe far surriscaldare irrimediabilmente i poveri transistori, conducendoli a morte certa.
Per prima cosa sconnettete L3 e L4 sul lato a valle ovvero verso l'alimentazione del finale, quindi date tensione all'inverter, sui due reofori liberi delle bobine dovrete leggere circa 60 V continui, per

Figura 8: *Particolare del fissaggio di D6 e D7 a contatto con TR3 e TR4*

IN L +
-
IN L +
-
Altoparlante +
-
GND
+ 12 V
BATTERIA

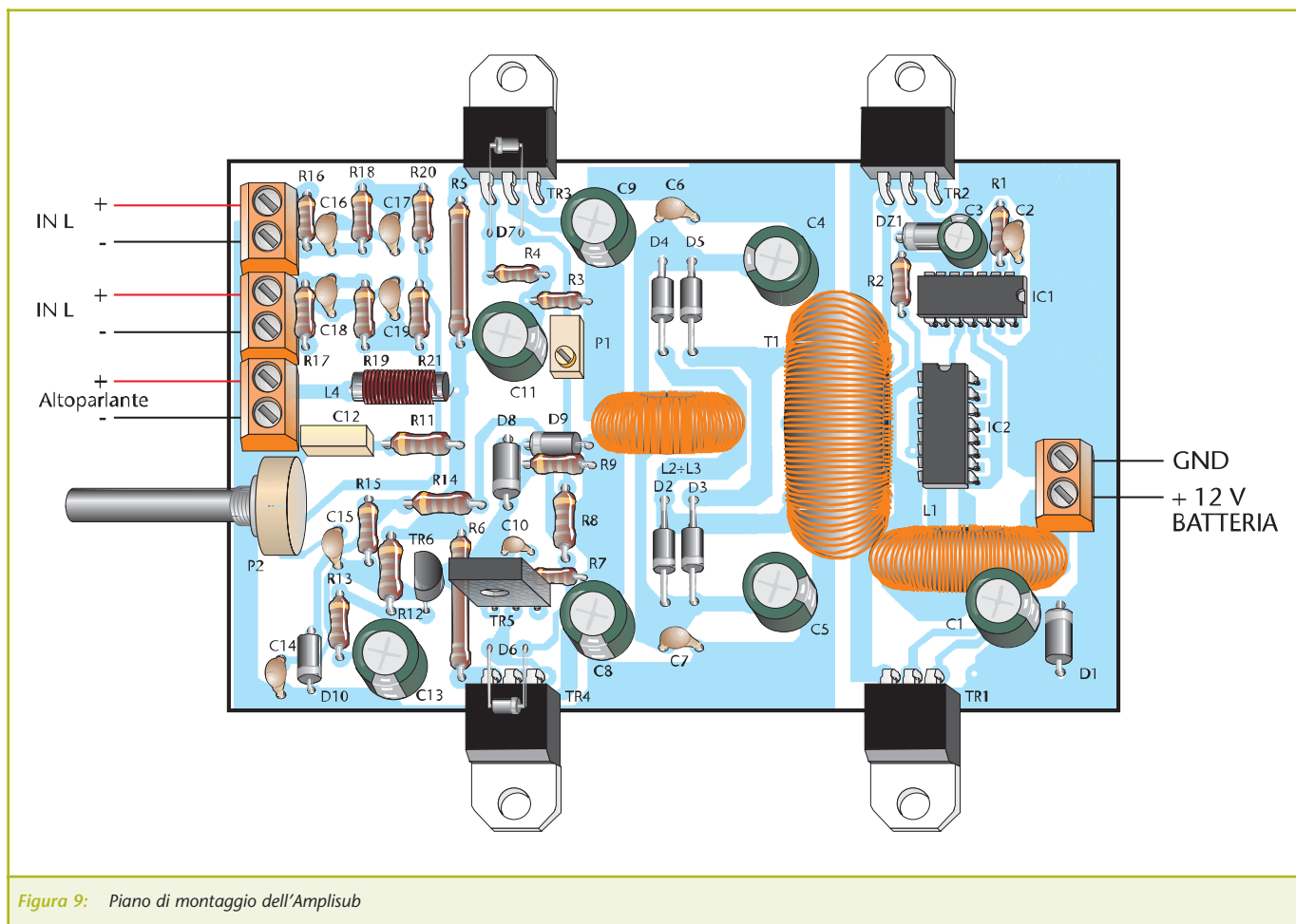



Figura 9: *Piano di montaggio dell'Amplisub*

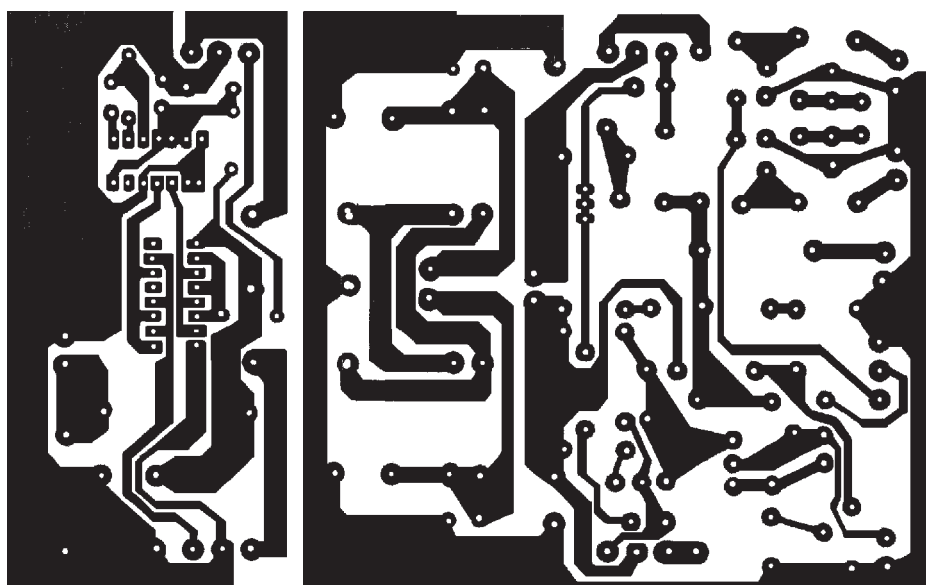



Figura 10: *Circuito stampato scala 1:1 (lato rame)*

ELENCO COMPONENTI			
SIGLA	**VALORE**	**SIGLA**	**VALORE**
R1	22 kΩ 1/4 W 5%	**C6, C7**	100 nF 100 V poliestere
R2	100 Ω 1/2 W 5%	**C8, C9**	2200 µF 50 V elettrolitico
R3, R4	3,3 kΩ 1/4 W 5%	**C10**	47 pF ceramico
R5, R6	0,22 Ω 3 W FILO	**C11**	100 µF 35 V elettrolitico
R7	56 Ω 1/2 W 5%	**C12**	220 nF 100 V poliestere
R8	47 Ω 1/2 W 5%	**C13**	470 µF 25 V elettrolitico
R9	1 kΩ 1/2 W 5%	**C14**	1,2 nF ceramico
R10	10 Ω 2 W	**C15**	10 µF 16 V elettrolitico
R11	1 Ω 1/2 W 5%	**C16÷C19**	150 nF 100 V poliestere
R12	560 Ω 1/4 W 5%	**L1÷L4**	VEDI TESTO
R13	39 Ω 1/2 W 5%	**T1**	VEDI TESTO
R14	5,6 kΩ 1/4 W 5%	**D1**	1N5400
R15	22 kΩ 1/4 W 5%	**D2÷D5**	FR305
R16÷R19	1 kΩ 1/4 W 5%	**D6÷D10**	1N4001
R20, R21	10 kΩ 1/4W 5%	**DZ1**	7 V 1 W zener
P1	100 Ω trimmer	**IC1**	CD4047B
P2	47 kΩ potenziometro logaritmico	**IC2**	CD4049B
C1	2200 µF 16 V elettrolitico	**TR1÷TR3**	TIP147
C2	330 pF ceramico	**TR4**	TIP142
C3	100 µF 16 V elettrolitico	**TR5**	BD140
C4, C5	2200 µF 50 V elettrolitico	**TR6**	BC547

ogni ramo rispetto la massa circa 30 V, ora connettete tra il filo di ogni bobina e massa una lampada da 24 V 50 W per ramo, queste dovranno accendersi, leggerete la tensione sotto carico che non dovrà scendere sotto i 28 V duali. A questo punto l'inverter è a posto. Il collaudo del finale prevede la preregolazione di P1 a circa metà corsa e P2 chiuso verso la massa. Ora alimentate il finale ripristinando i collegamenti delle bobine sulla basetta eccetto quella sul ramo positivo, cui porrete in serie un amperometro in corrente continua 100 mA fondo scala. Date tensione e regolate P1 fino a leggere 50 mA. Ora non resta che connettere il carico in uscita e il segnale in ingresso. Regolate P2 per avere buon volume di ascolto e bassa distorsione. Per effettuare una migliore regolazione della corrente di riposo e della distorsione di crossover, se disponete di oscilloscopio potrete alimentare tutto, iniettare segnale sinusoidale 100 Hz molto basso, circa 30÷40 mV in ingresso, poi vedere sullo schermo l'onda in uscita e regolare il trimmer per renderla perfetta e non distaccata tra semionda positiva e negativa causa distorsione di crossover. Non appena l'onda sarà perfetta la taratura sarà ottimale, al contrario salire ancora con la corrente di riposo sarebbe un inutile spreco di energia in calore. Per rendere automatica l'accensione dell'amplificatore potrete servirvi di un comune relè per auto posto in serie al positivo di alimentazione dell'inverter, comandato dalla tensione positiva proveniente dal lettore o dalla radio, di solito il cavo colore arancio. Utilizzando due unità uguali potrete pilotare un subwoofer a doppia bobina con oltre 120 W effettivi. Il valore minimo di carico applicabile è 4 Ω, con questa impedenza si ha massima erogazione di potenza, 60 W. Con 8 Ω circa 35 W. Non provate ad applicare carichi inferiori a 4 Ω perché, non essendo previste protezioni sul circuito, tutto potrebbe guastarsi per extracorrente. Sulla linea di alimentazione interponete un fusibile semiritardato da 12 A ed utilizzate cavi di alimentazione da 3 mm² antifiamma sui 12 Vcc e 1,5 mm² sul carico. Per le connessioni di segnale servitevi di cavo schermato. A questo punto il vostro impianto hi-fi car potrebbe essere completo, anche se la ciliegina sulla torta la presenteremo nel prossimo numero.
Buon ascolto!

Electronic shop 17

ANTONIO MEUCCI

di Rolando Agostino
rolago@go.com

Al Museo Storico delle Poste e Telecomunicazioni, situato a Roma presso la sede Ministeriale dell' Eur, sono esposti alcuni degli esemplari originali dei più svariati tipi di apparecchi telefonici sperimentali dell'ultimo ventennio del secolo scorso.
Tra tutte, spicca l'invenzione di Antonio Meucci, presente con un modello del suo primo apparecchio.

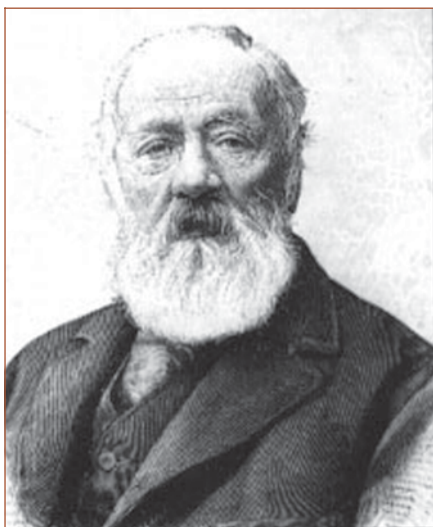



Figura 1: *Ritratto di Antonio Meucci*

Nell'arco della sua vita Meucci esercitò le più diverse attività: dalla fabbricazione delle candele a quella della birra, dalla realizzazione di mobili e dei più svariati marchingegni (come il pianoforte a quarantanove tasti), alle paste per la fabbricazione della carta, alle batterie e, naturalmente, ai molti prototipi di telefono.
Il telefono, o meglio il "telettrofono" come lo chiamava lui, è l'invenzione che lo ha reso celebre, ma gli venne riconosciuta solo in epoca postuma a causa dei conflitti di interesse con Alexander Graham Bell, il quale si appropriò illecitamente del brevetto traendone immensi profitti. Diversi anni fa (la tv era ancora in "bianco e nero"), la Rai mandò in onda uno sceneggiato sul processo Meucci-Bell il cui interprete principale, l'indimenticabile Paolo Stoppa, seppe cogliere e comunicare ai telespettatori gli aspetti salienti del carattere e del genio del grandissimo e sfortunato sperimentatore italiano.

Figura 2: *Apparecchio telefonico*

LE PRIME ESPERIENZE

Nato a Firenze il 13 aprile del 1808, Antonio Meucci studiò all'Accademia di Belle Arti della sua città e qui svolse l'attività di tecnico e disegnatore di teatro.
Trascorse la prima parte della sua vita in un'Italia travagliata dalle insurrezioni civili del Risorgimento. Spinto dalle necessità economiche, al seguito di altri connazionali della Compagnia Teatrale decise di emigrare a Cuba. Nel 1833 si stabilì all'Avana insieme alla moglie Ester.
In questo periodo Meucci effettuò numerosi esperimenti. In particolare, sviluppò un nuovo metodo per l'elettrodeposizione di metalli.
L'invenzione fu applicata ad ogni sorta di apparecchiature militari dell'esercito cubano, procurandogli ampi riconoscimenti.
La sua attività principale si svolgeva al teatro dell'Opera dell'Avana; qui mise a punto sistemi speciali per il controllo delle scene, ad esempio reostati per la regolazione delle lampade ad arco e meccanismi per la manovra del sipario. In questa fase della sua vita Meucci ebbe modo di sperimentare un dispositivo abitualmente utilizzato dai tecnici di scena per comunicare dall'alto delle impalcature verso il palcoscenico durante le fasi di allestimento degli scenari. Si trattava di un dispositivo molto semplice, che ancora oggi i ragazzi utilizzano

per giocare: il telefono "a filo". Era costituito da due membrane elastiche collegate al centro da una corda sottile e alloggiate in opportuni "coni" di cartone. Meucci rimase particolarmente impressionato, e questa fu la grande intuizione che portò poi all'invenzione del telefono, dal fatto che le vibrazioni meccaniche indotte dalla voce, convertite in vibrazioni della corda e quindi inviate al cono ricevente, potessero qui riprodurre fedelmente i suoni originari.
Questa trasmissione del suono tramite "conversione" e "riconversione" di forma attraverso un mezzo diverso dall'aria, fece nascere in Meucci l'intuizione che, probabilmente, anche l'elettricità si sarebbe potuta utilizzare per lo stesso scopo.
La comunicazione a distanza sarebbe stata possibile impiegando fili elettrici al posto delle corde e membrane ad induzione elettro-magnetica per la trasduzione.

IL PERIODO DI NEW YORK

Nel 1845 la famiglia Meucci si trasferì a Long Island, uno dei più poveri quartieri-ghetto di Manhattan.
All'epoca, in loco esisteva una piccola colonia italiana, composta per lo più da esuli politici e da un primo contingente di immigrati di estrazione rurale. Il periodo cruciale per l'invenzione del telefono fu rappresentato dal primo ventennio trascorso da Meucci a New York. Durante questo periodo, particolarmente fecondo d'idee, l'attività dell'inventore si dispiegò in diversi campi. Il primo esperimento imprenditoriale cui si dedicò fu quello della fabbricazione di candele, cui Meucci diede vita con il contributo di Garibaldi, che fu ospitato nella mansarda della sua abitazione di Staten Island (oggi la casa è costituita a museo intitolato ai due personaggi storici).
Arrivato con un capitale ragguardevole, per una serie di sfortunate contingenze Meucci vide in breve tempo assottigliarsi le proprie risorse finanziarie fino alla più completa indigenza. La situazione si aggravò con la malattia della moglie Ester, che rimase progressivamente paralizzata a partire dal 1853. Gli affari non andavano bene e la fabbrica dovette essere chiusa nel 1855, dopo la partenza di Garibaldi. Tutti i risparmi con cui Meucci era giunto a New York vi erano stati inghiottiti. L'anno successivo, tuttavia, parte degli impianti poterono essere recuperati e adibiti alla fabbricazione della birra, cui Meucci si dedicò con interesse. Purtroppo, gli affari andarono male anche in questo campo. Le traversie economiche che ne seguirono non fecero tuttavia desistere Meucci dal portare avanti le sue ricerche sul "telegrafo parlante", la cui importanza sarebbe stata tale che, egli ribadiva ad amici e conoscenti: «ci farebbe andare in carrozza e ci farebbe ricchi», dato che con tale marchingegno «si sarebbe potuta trasmettere la parola a grandi distanze», cosa di cui egli era fermamente convinto a fronte del generale scetticismo di chi lo circondava, non ultimi i vicini di casa e perfino la stessa moglie.

Figura 3: *Telettrofono*

Un paio di anni dopo, l'impegno profuso portò i suoi frutti. Il 1857 viene infatti considerato dagli studiosi come l'anno in cui Meucci portò a compimento l'invenzione del telettrofono (figura 3).

LA MALATTIA

Nel 1870 Antonio Meucci fu coinvolto in un gravissimo incidente: lo scoppio di una caldaia su di un vaporetto in navigazione verso Staten Island gli provocò ustioni così gravi che per tre mesi la sua vita rimase in pericolo. In questo periodo, per recuperare un po' di denaro, la moglie Ester, all'insaputa del marito, vendette i prototipi della sua invenzione.

IL BREVETTO

Ristabilitosi dalla malattia, a compimento di oltre un decennio speso in un'inutile ricerca di capitali, riuscì ad ottenere un brevetto biennale (1871) e presentò i disegni e i prototipi della sua invenzione al direttore della Western Telegraph CO. Parecchio tempo dopo, avendo insistito per ottenere una risposta, Meucci venne a sapere che il suo incartamento era andato inspiegabilmente "smarrito".
In realtà, in quello stesso momento, i più attrezzati laboratori della Western Telegraph stavano analizzando nei minimi dettagli il progetto per proprio conto. Impedito dalla miseria per il rinnovo del brevetto, la sua invenzione fu validamente sfruttata dal professor Graham Bell, che, giurando il falso, nel Marzo del 1876 si attribuì tutti i meriti dell' invenzione.
La società Bell Telephone Company fu quindi costituita nel 1877.
In seguito a celebri quanto movimentati processi, la priorità di Meucci fu tardivamente riconosciuta dalla Corte Suprema nel 1886, ma egli non ebbe modo di goderne il merito. Finì i suoi giorni nel 1889, nella più completa indigenza.

IL TELETTROFONO

Meucci esplorò metodicamente diversi metodi per produrre correnti modulate dalla voce. Dal 1850 al

1862 egli sviluppò oltre 30 differenti modelli, in dodici diverse versioni. I primi prototipi impiegavano un cerchio di rame solidale ad una membrana elastica. Attorno agli elettrodi di rame erano sistemate piccole bobine induttive. I coni di carta che ispirarono l'invenzione, furono sostituiti con cilindri di metallo, per favorire la risonanza.
Il modello di "apparecchio parlante" risalente a questo periodo aveva già una forma molto simile a quella più familiare del futuro telefono di fine Ottocento. Tuttavia, in questo dispositivo i segnali elettrici erano ancora molto deboli e gli sforzi successivi dell'inventore furono diretti principalmente ad incrementarne l'ampiezza. Infatti, in una seconda serie di prototipi, Meucci sperimentò l'impiego di dispositivi trasduttori atti ad esaltare l'intensità del campo magnetico. Nei disegni di questo periodo appare una grande varietà di bobine lineari, a ferro di cavallo e a magneti permanenti. Le nuove modifiche produssero effetti migliorativi. In pratica, il sistema sfruttava quello che oggi conosciamo come "effetto Hall". I diaframmi di rame, percorsi da corrente, vibravano con maggiore intensità in presenza di campi magnetici intensi. In questa fase, il telettrofono era già un dispositivo completamente definito, portatile anche se ancora piuttosto pesante. I modelli che ci sono stati tramandati da Meucci ricordano quelli successivamente disegnati dai laboratori della Bell, a forma di coppa, in custodie di legno, con un'unica cornetta in funzione sia trasmittente che ricevente.

Figura 4: *Batterie di terra*

LE BATTERIE

L'alimentazione del sistema telettrofonico veniva ricavata da grandi batterie a elettrolita liquido.
Un'esperienza interessante intervenne quando Meucci provò a mettere a "terra" la linea di trasmissione mediante grandi lamine di metallo interrate. Il sistema si comportò come se fossero state inserite delle ulteriori batterie in serie. Scollegate le batterie principali, il tutto continuò a funzionare, alimentato dalle sole correnti del "loop" di terra. A ben vedere questa non era una novità, in quanto questo curiosa sorgente di energia era già stata impiegata più volte nei primi sistemi telegrafici. I dispositivi impiegati nella realtà venivano denominati "batterie di terra".
Alcune linee telegrafiche degli anni '30 operarono con successo esclusivamente con questo tipo di alimentazione, anche per decine di anni (figura 4)!
La spiegazione a questo fenomeno sta nel fatto che esiste un certa differenza di potenziale tra due punti messi a terra a notevole distanza tra loro.

ESPERIENZE DI CHIMICA

Al pari di Thomas Alva Edison, dopo di lui, Antonio Meucci fu un maestro nella chimica sperimentale.
Dal momento che era per lui molto importante isolare i conduttori di rame per le sue applicazioni, egli dedicò molti dei suoi sforzi allo sviluppo di particolari rivestimenti chimici, facendo uso di grafite, asbesto e resine di vario tipo.
Con particolari trattamenti, fu in grado di ottenere composti in grado di rettificare la corrente.
Tra le altre cose, in un certo senso fu un precursore anche nel campo delle onde elettromagnetiche, in quanto sperimentò un metodo di captazione di "elettricità atmosferica" mediante conduttori sospesi.
Nella messa a punto degli innumerevoli modelli di telettrofono, Meucci adottò diversi tipi di trasduttori e mise a punto, precursore anche in questo campo, tutta una serie di materiali ferromagnetici innovativi, quali nuclei in polvere di magnetite e primitive ferriti a base di ferro, zinco e manganese.

DIMOSTRAZIONE PUBBLICA

All'età di 52 anni, Meucci organizzò una dimostrazione pubblica della sua invenzione in Italia. L'esperimento permise di far ascoltare ai convenuti la voce di un famoso cantante d'opera situato ad alcune miglia di distanza.
L'evento fu in seguito pubblicizzato dai quotidiani in lingua italiana di New York City e destò molto interesse di pubblico; purtroppo non altrettanto

fece con eventuali sponsor.

IL TELEFONO

Il telefono, così come lo conosciamo oggi, non è molto diverso dall'invenzione di Antonio Meucci.
La comunicazione su lunga distanza fu resa possibile sostanzialmente con l'introduzione del microfono a carbone, che permise di modulare correnti molto più intense. Le prime sperimentazioni al riguardo si devono a Phillip Reis, il quale notò che una barretta di carbone, sostenuta alle estremità in maniera lasca, poteva condurre l'elettricità in maniera proporzionale alla pressione applicata.
Il principio fu successivamente ripreso da Edison, il quale fu ingaggiato dalla Western Union nel tentativo di "bruciare" il monopolio di Bell. Un contributo parallelo si deve a Hughes David Edward, ingegnere inglese, che nel 1877 mise a punto il proprio microfono a carbone. Cinque anni dopo, Hunning perfezionò ulteriormente il microfono con l'aggiunta di micrograuli di carbone.

CONCLUSIONE

Questa, in sintesi, la storia dei primi passi del telefono. Una storia d'intuizioni geniali condita da aspre rivalità e inganni. I disegni di Meucci, i suoi appunti e i modelli sperimentali dimostrano la sua priorità storica sopra tutte le successive rielaborazioni. In un Paese come il nostro, in cui la Ricerca Scientifica è relegata a fanalino di coda, l'esempio di Antonio Meucci, se visto nella giusta chiave di lettura,può senz'altro aiutarci a capire il nostro tempo e a migliorare le prospettive del nostro futuro.

Electronic shop 18

BIBLIOGRAFIA

[1] Basilio Catania
Antonio Meucci. L'inventore e il suo tempo. New York 1850-1871. Roma, edizioni Seat, 1996.

[2] Michael Lemmi
Meucci affidavit; National Archives and Records Administration, Washington, DC. Under RG60, Year Files Enclosures 1885-6921, Box 10, Folder 1, 230/3/46/6.

[3] A History of Engineering and Science in the Bell System&emdash; The Early Years, Bell Telephone Laboratories Inc, 1975.

UNA SLOT MACHINE A COLORI

di Fabrizio Fazio
servizio@pianetaelettronica.it

Vi presentiamo un simpatico gioco elettronico che si può realizzare con una spesa molto contenuta. Premendo un pulsante, tre led iniziano a scorrere in rapida sequenza modificando il loro colore da verde a rosso a giallo, generando le 27 possibili combinazioni di colore. Rilasciando il pulsante, lo scorrimento rallenta fino a cessare completamente. Ovviamente, vince chi riesce ad ottenere tre colori uguali. Lo scorrimento dei led è accompagnato da un realistico effetto sonoro!

Prima di illustrare il funzionamento del circuito, vogliamo soffermarci brevemente su due componenti in particolare.

Il diodo led bicolore
Quello da noi utilizzato ha, al suo interno, due led (uno rosso e uno verde) collegati con un terminale in comune (il catodo). Ciascuno dei due led s'illumina applicando una tensione ai suoi capi (come un led tradizionale). Quindi, nell'esempio della figura 2, se chiudiamo l'interruttore S1 s'illumina il led verde, chiudendo S2 si accende il rosso, e chiudendoli entrambi si accendono tutti e due i led, generando un colore simile al giallo.

L'integrato CD4017
Ha 10 uscite (da Q0 a Q9). Alimentando l'integrato, su una di queste uscite viene a trovarsi una tensione di 9V (livello alto), mentre tutte le altre uscite restano a 0V (livello basso). Supponiamo che all'accensione vada a livello alto l'uscita Q2. Applicando un impulso all'ingresso di clock CLK (pin14), l'uscita Q2 va a livello basso, e l'uscita Q3 a livello alto.

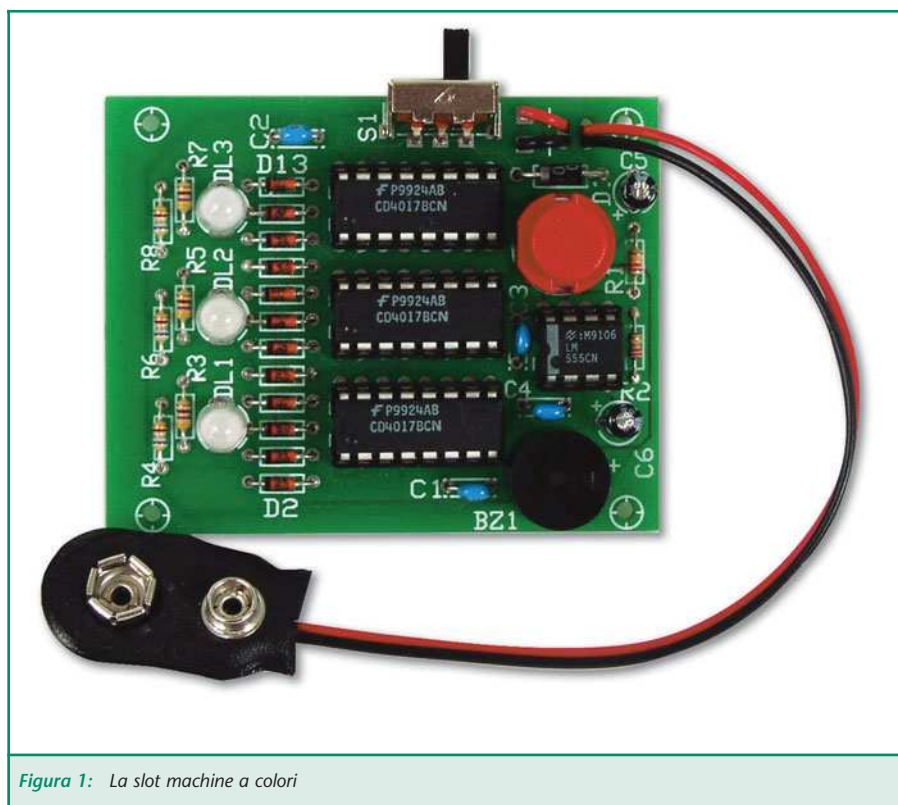



Figura 1: La slot machine a colori

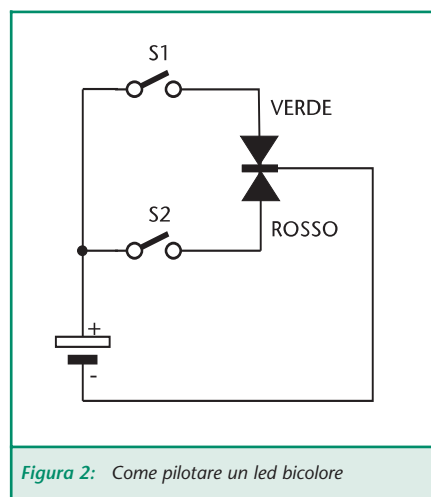



Figura 2: Come pilotare un led bicolore

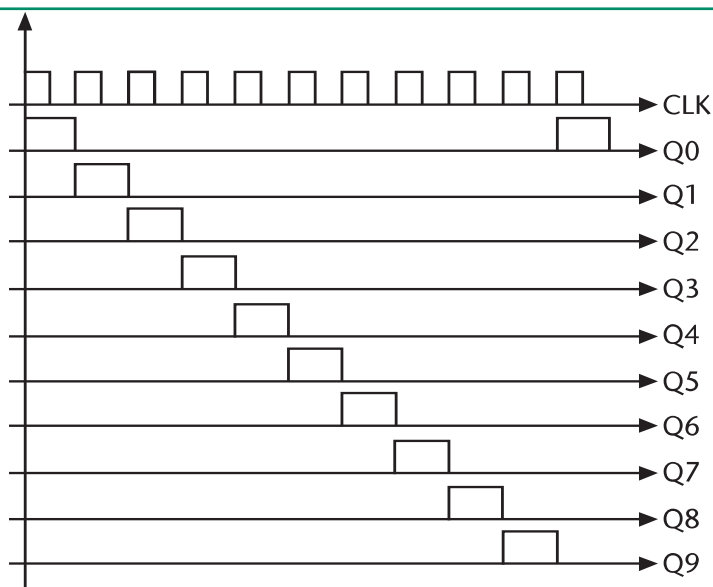



Figura 3: Questo grafico mostra il comportamento di un CD4017, con onda rettangolare in ingresso

Con un altro impulso di clock va basso Q3 e alto Q4, e così via (figura 3).
Applicando un impulso a livello basso all'ingresso di reset (pin 15), l'integrato si resetta e il livello alto viene a trovarsi sull'uscita Q0.

ESAMINIAMO IL CIRCUITO

L'integrato LM555, assieme ai componenti R1, R2 e C4, genera un segnale ad onda rettangolare, ossia un segnale che vale 9 V per un certo periodo, per poi tornare a 0 V per un altro periodo, per poi ripassare a 9 V, e così via.
Nel nostro circuito, l'integrato U1 genera la suddetta onda rettangolare soltanto quando il pulsante S2 è premuto.
Appena il pulsante viene rilasciato, U1 dovrebbe smettere di generare l'onda rettangolare, perché viene a mancare la tensione di 9 V che tramite R1 giunge all'integrato. Ma grazie a C5, la tensione non cessa bruscamente ma gradualmente.
Infatti, rilasciando il pulsante, C5 si scarica lentamente (impiega qualche secondo), e di conseguenza la frequenza dell'onda rettangolare che esce dal pin 3 di U1 diventa sempre minore, fino a cessare completamente.
L'onda rettangolare così generata pilota l'ingresso CLK dell'integrato U2, di cui utilizziamo le prime tre uscite (Q0, Q1 e Q2) per accendere il led DL1:

Figura 6: Sopra vediamo la forma d'onda presente sul pin 3 di U1 quando è premuto S2, e sotto la forma d'onda che si trova ai capi del buzzer

- Quando è attiva la prima uscita (Q0), il led DL1 si accende di color verde, perché tramite D4, soltanto l'anodo verde di DL1 riceve tensione.
- Quando è attiva la seconda uscita (Q1), il led DL1 si accende di color rosso, perché tramite D3, soltanto l'anodo rosso di DL1 riceve tensione.
- Quando è attiva la terza uscita (Q2), il led si accende giallo, perché i diodi D2 e D5 inviano la tensione di Q2 ad entrambi gli anodi.

La combinazione di tutti i colori possibili è riportata in figura 5.
La quarta uscita di U2 (Q3 pin 7) è collegata all'ingresso di "reset" di U2 (pin 15). Questo fa sì che al giungere del quarto impulso sull'ingresso CLK, invece di continuare a contare l'integrato si resetta. In altre parole, con questo circuito il led DL1 si accende a rotazione prima verde, poi rosso, poi giallo, quindi torna verde e la scansione si ripete a ciascun impulso dell'ingresso CLK.
La quarta uscita di U2 (Q3), non viene utilizzata soltanto per resettare l'integrato quando giunge il quarto impulso, ma anche per pilotare l'ingresso CLK di U3. Allo stesso modo l'uscita Q3 di U3 pilota l'ingresso CLK di U4.
I tre integrati U2, U3 e U4 sono collegati in modo analogo, quindi ciascuno di loro fa accendere i tre led nella sequenza dei tre colori. L'unica differenza è che l'ingresso di ciascun integrato è pilotato dall'uscita del precedente.
Questo permette al led DL2 di cambiare colore ad ogni ciclo completo di DL1 (ossia dopo i primi tre cambiamenti di DL1), e al led DL3 di cambiare colore ad ogni ciclo di DL2 (ossia ogni 3 cicli di DL1).
In figura 5 si vede il ciclo di accensione dei led.
Il pin 3 di U1 non solo pilota l'integrato U2, ma anche il buzzer BZ1, tramite il condensatore C6. Tale condensatore è importante perché permette di generare l'effetto sonoro di uno "scatto" ad ogni cambiamento di colore dei led. Infatti il buzzer è fatto per emettere un suono fisso, ma tramite C6 possiamo generare l'effetto voluto (vedi figura 6).
Ovviamente l'effetto sonoro viene emesso dal buzzer in perfetta sincronia con lo scorrimento dei led, visto che entrambi sono pilotati dallo stesso segnale (pin 3 di U1).
Il diodo D1 protegge il circuito qualora sia accidentalmente alimentato con polarità contraria.

	DL1	DL2	DL3
Impulso n. 1	verde	verde	verde
Impulso n. 2	rosso	verde	verde
Impulso n. 3	giallo	verde	verde
Impulso n. 4	verde	rosso	verde
Impulso n. 5	rosso	rosso	verde
Impulso n. 6	giallo	rosso	verde
Impulso n. 7	verde	giallo	verde
Impulso n. 8	rosso	giallo	verde
Impulso n. 9	giallo	giallo	verde
Impulso n. 10	verde	verde	rosso
Impulso n. 11	rosso	verde	rosso
Impulso n. 12	giallo	verde	rosso
Impulso n. 13	verde	rosso	rosso
Impulso n. 14	rosso	rosso	rosso
Impulso n. 15	giallo	rosso	rosso
Impulso n. 16	verde	giallo	rosso
Impulso n. 17	rosso	giallo	rosso
Impulso n. 18	giallo	giallo	rosso
Impulso n. 19	verde	verde	giallo
Impulso n. 20	rosso	verde	giallo
Impulso n. 21	giallo	verde	giallo
Impulso n. 22	verde	rosso	giallo
Impulso n. 23	rosso	rosso	giallo
Impulso n. 24	giallo	rosso	giallo
Impulso n. 25	verde	giallo	giallo
Impulso n. 26	rosso	giallo	giallo
Impulso n. 27	giallo	giallo	giallo

Figura 5: Queste sono tutte le combinazioni di colore generate dalla nostra slot machine

REALIZZAZIONE

Innanzitutto è necessario reperire il materiale riportato nell'elenco componenti, e realizzare il circuito stampato.

Dopodiché i componenti dovranno essere saldati sul circuito stampato.
Per i principianti abbiamo preparato, nel nostro sito www.pianetaelettronica.it, delle utili guide per realizzare i circuiti stampati e per saldare i componenti sulla scheda.
Una volta in possesso del circuito stampato, per la saldatura dei componenti consigliamo di procedere con questo ordine:

- Le 8 resistenze previste (attenzione ai colori giusti).
- I 12 diodi da D2 a D13 (attenzione alla polarità).
- Il diodo D1 siglato 1N4007 (attenzione alla polarità).
- I tre zoccoli da 16 pin (attenzione alla tacca di riferimento).
- Lo zoccolo da 8 pin (attenzione alla tacca di riferimento).
- I 4 condensatori multistrato da 100 nF.
- I due condensatori elettrolitici da 10 µF (attenzione alla polarità).
- I tre diodi led (attenzione alla tacca di riferimento).
- Il buzzer (attenzione alla polarità).
- Il pulsante.
- Il commutatore.
- Lo snap per la pila da 9V (atten-

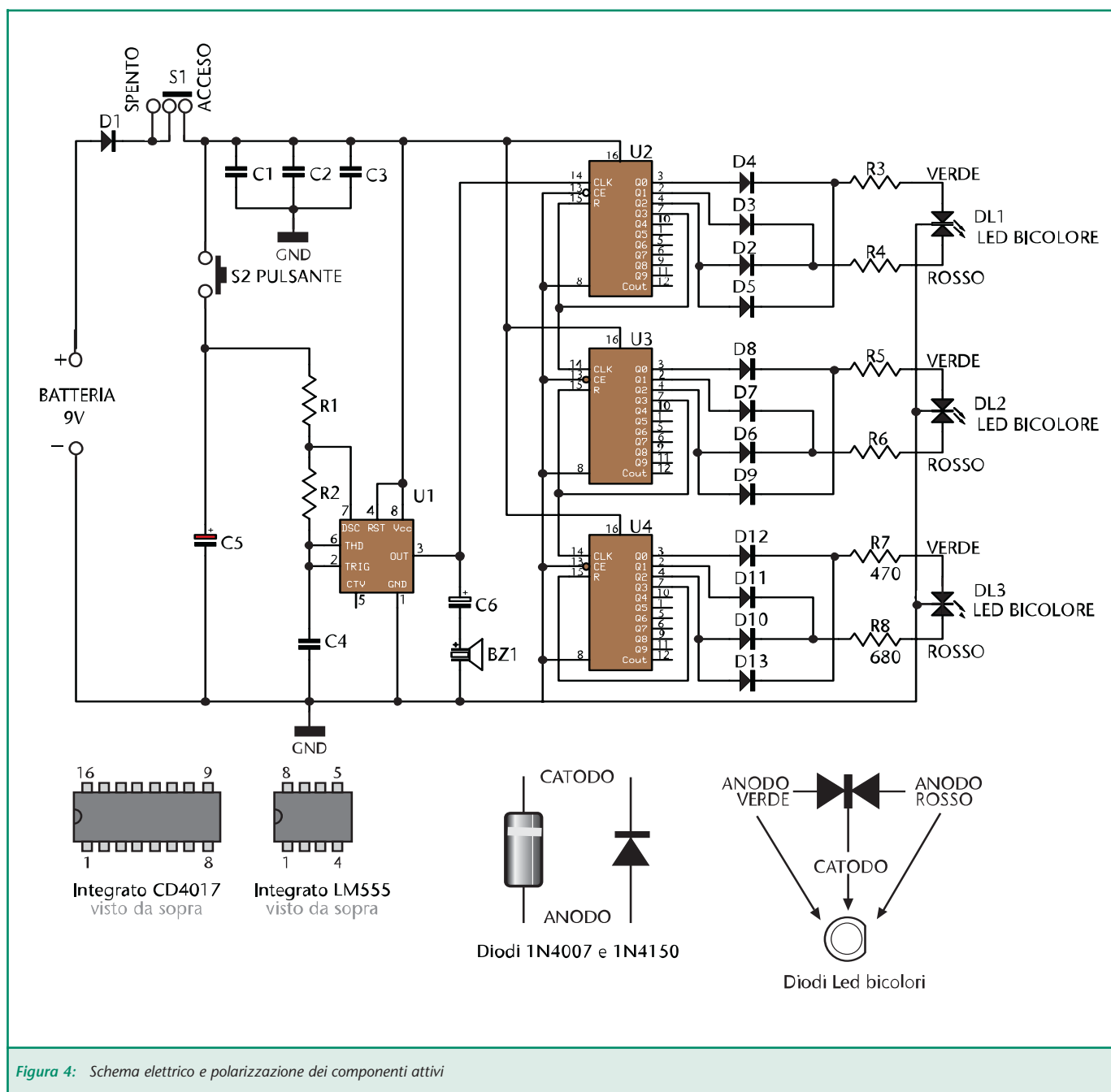



Figura 4: *Schema elettrico e polarizzazione dei componenti attivi*

Elenco componenti	
Sigla	**Valore**
R1	220 kΩ 1/8 W
R2	22 kΩ 1/8 W
R3	470 Ω 1/8 W
R4	680 Ω 1/8 W
R5	470 Ω 1/8 W
R6	680 Ω 1/8 W
R7	470 Ω 1/8 W
R8	680 Ω 1/8 W
D1	1N4007
D2÷D13	1N4150
C1÷C4	100nF (codice 104) multistrato
C5÷C6	10μF (16 V o più) elettrolitici
DL1÷DL3	Diodi led bicolori rosso-verde, a catodo comune, circolari, 5 mm.
BZ1	Buzzer 1-2 V 12 mm.
S1	Commutatore a due posizioni, una via, a 90 gradi
S2	Pulsante circolare 9 mm
U1	Integrato LM555 (oppure NE555, oppure MC1455)
U2÷U4	Integrato CD4017 (oppure HEF4017, oppure HCF4017)
N. 1 zoccolo DIP 8	
N. 3 zoccoli DIP 16	
N. 1 snap per pila da 9 V	

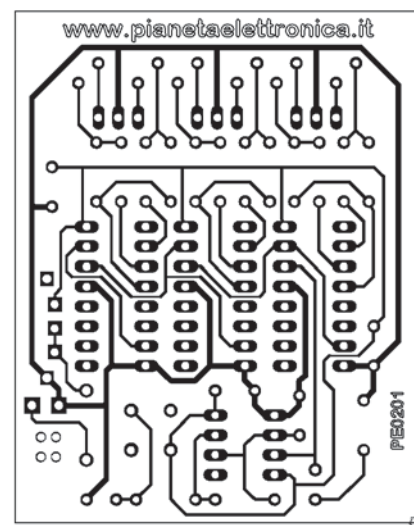



Figura 7: *Circuito stampato in scala 1:1 (lato rame)*

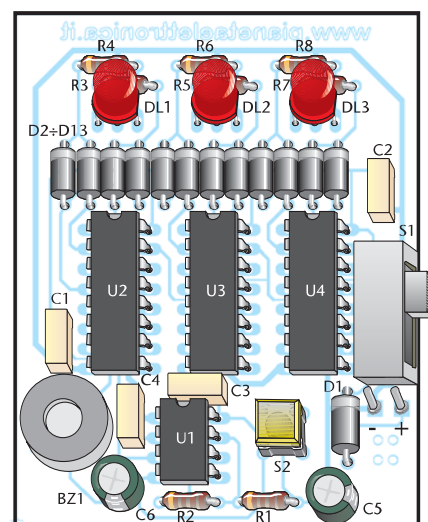



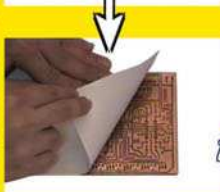
Figura 8: *Posizionamento dei componenti*

zione ai colori: il "+" (rosso) ed il "-" (nero)).

Montati tutti i componenti, la slot-machine è pronta per l'uso:

- Inserire una pila da 9V nel suo snap, ed accendere portando il commutatore verso i led.
- I led si accenderanno con colori casuali.
- Premendo il pulsante i led iniziano a scorrere velocemente, cambiando colore alternativamente, e il buzzer emette un effetto sonoro.
- Appena si rilascia il pulsante, lo scorrimento dei led rallenta fino ad arrestarsi completamente, e in perfetta sincronia anche l'effetto sonoro rallenta fino a cessare.

Vince chi riesce ad ottenere tre colori uguali.
Buon divertimento!

Electronic shop 19

CARILLON
seconda parte

di Enzo Brusati
enzo_br@virgilio.it

Nella precedente puntata ho introdotto l'argomento, motivato la scelta dei componenti e descritto l'hardware di questo riproduttore portatile di files MP3. In questa seconda parte passo alla realizzazione pratica del circuito ed al software, fornendo qualche informazione riguardo la lettura dei files dalle memory card di tipo SmartMedia.

Nella scorsa puntata ho descritto l'hardware, ora è tempo di reperire i componenti per poi passare al montaggio del circuito stampato. Di seguito fornisco alcuni punti di riferimento per il reperimento del materiale necessario.

Indispensabili per gli acquisti un computer con connessione ad Internet, una carta di credito e, naturalmente, anche un minimo di "budget" visto il costo non indifferente di alcuni componenti. Dunque, il PIC16LF877-04/L è acquistabile presso Distrelec (www.distrelec.com), il VS1001K è reperibile presso Jelu Web Shop (www.jelu.se) mentre il piccolo LTC3400BES può essere comperato dalla stessa Linear Technology (www.linear.com).

Visto il considerevole costo delle spese di spedizione, è consigliabile cercare rivenditori in zona prima di metter mano sulla tastiera per ordinare questi componenti. Avendo acquistato diversi componenti per montare i prototipi, mi rendo disponibile a fornire alcuni di questi agli appassionati che vogliono montare il Carillon.

I pulsanti sono dei KSR221J prodotti dalla ITT Cannon, che possono essere acquistati presso RS Components (www.rs-components.it) così come il diodo led bicolore, il doppio fet FDC6321C, la memoria EEPROM M95128-WMN6, e anche molti dei diversi componenti passivi.

L'induttore L3, rispetto a quanto indicato nell'elenco componenti, è preferibile sia di tipo Coilcraft DS1608C-472C, questo modello presenta una più bassa resistenza permettendo di ottenere un maggiore rendimento dal convertitore DC/DC, che si traduce in una maggiore durata della batteria.

Le piazzole del circuito stampato hanno doppio passo, e su queste può essere saldato con facilità un induttore oppure l'altro.

È vivamente consigliato montare il microcontroller, nonostante possa

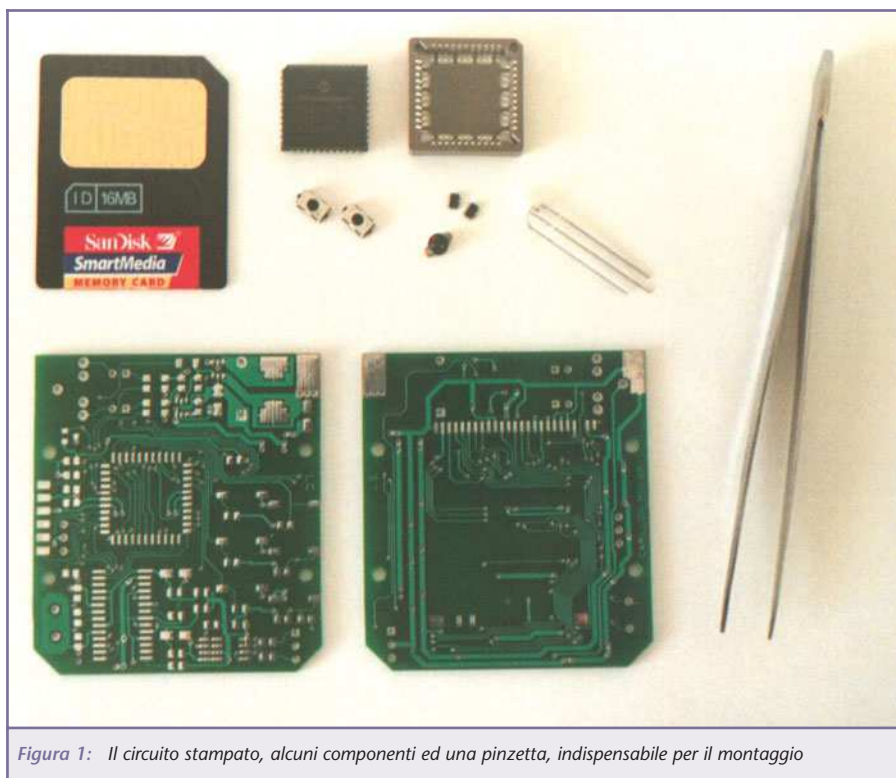



Figura 1: Il circuito stampato, alcuni componenti ed una pinzetta, indispensabile per il montaggio

Sigla	Quantità	Descrizione	Rivenditore/Codice
C1÷C3,C5, C11, C12	6	100 nF 0805 ceramico	RS: 264-4422
C4, C6, C13, C14	4	10 µF 16 V SMD elettrolitico	RS: 108-198
C7, C8	2	100 µF 16 V elettrolitico	RS: 241-0162
C9, C10	2	33 pF 0805 ceramico	RS: 264-4264
D1	1	1N5817	RS: 183-7651
D2	1	LL4148	Distrelec: 601496
DL1	1	Led bicolore rosso/verde	RS: 228-5685
J1	1	Connettore HRS MCR102-22RL-1.27SF	
J2	1	Presa jack stereo Ø 3.5 mm	
L1, L2	2	Induttore 10 µH serie PA SMD	RS: 180-7880
L3	1	Induttore 10 µH SMD	RS: 367-4244
Q1	1	Fet FDV304	RS: 354-4913
R1, R2	2	15 Ω 1% 0805	RS: 223-0180
R3, R15	2	10 kΩ 1% 0805	RS: 223-0562
R4, R21, R22	3	1 MΩ 1% 0805	RS: 223-0821
R5, R6, R10	3	100 kΩ 1% 0805	RS: 223-0691
R8, R9, R18	3	1 kΩ 1% 0805	RS: 223-0427
R11÷R14, R16, R17	6	330 kΩ 1% 0805	RS: 223-0764
R19	1	56 kΩ 1%	RS: 223-0567
R20	1	33 kΩ 1% 0805	RS: 223-0629
R23	1	470 kΩ 1% 0805	RS: 223-0786
R24	1	120 kΩ 1% 0805	RS: 223-0708
S1÷S6	6	Pulsante KSR221J	RS: 228-4569
U1	1	PIC16LF877-04/L (su zoccolo)	Distrelec: 650477 (zoccolo)
U2	1	VS1001K	www.jelu.se
U3	1	M95128-WMN6	RS: 415-6882
U4	1	LTC3400BES6	www.ltc.com
U5	1	FDC6321C	RS: 354-4985
X1	1	Risuonatore ceramico 4 MHz	RS: 179-3725
X2	1	Quarzo 28 MHz a basso profilo	

Tabella 1: Elenco componenti e codici d'acquisto

essere saldato direttamente sul circuito stampato, su uno zoccolo PLCC a montaggio superficiale, facilmente reperibile presso tanti rivenditori tra i quali la Distrelec (www.distrelec.it).
Il connettore per SmartMedia, la cui sigla esatta è MCR102-22RL-1.27SF, è costruito dalla Hirose e molto poco diffuso nei medi e piccoli negozi visto il suo scarso utilizzo nel campo hobbistico. Il quarzo ribassato da 28 MHz, frequenza non molto comune, è costruito da diverse case tra le quali la Jauch. Nella tabella 1, trovate l'elenco componenti completo di molti dei codici per ordinare direttamente dai rivenditori.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta reperiti tutti i componenti, si può cominciare il montaggio. Il Carillon è costituito da un circuito stampato a doppia faccia e fori metallizzati con piste piuttosto sottili (figure 4 e 5): è bene cercare di scaldare il meno possibile le piazzole per evitare di danneggiare lo stampato. Visto l'uso di parecchi componenti SMD, è richiesta una certa esperienza per poter effettuare correttamente le saldature. Come per i circuiti con componenti tradizionali, anche qui si comincia il montaggio partendo dai componenti di dimensioni minori, ossia le resistenze, i condensatori ceramici, gli induttori ed il diodo LL4148 (l'1N4148 in versione SMD). Tutti

questi componenti vanno saldati sul lato componenti del circuito stampato, sul lato opposto è presente il solo connettore per la SmartMedia.
Dopo i vari passivi è possibile saldare i sei pulsanti, prestando attenzione a centrare bene i pin di questi nelle rispettive piazzole. Poi si prosegue saldando lo zoccolo per il microcontroller, che è la cosa più complessa: consiglio di stagnare prima le piazzole, poi appoggiare lo zoccolo facendo un po' di pressione sui lati in modo che la plastica di questo appoggi sul circuito, ed infine, mantenendo la pressione, toccare con la punta del saldatore i pin di questo, uno alla volta, in modo che si saldino sulle piazzole stagnate.
È necessario fare molta attenzione a non toccare col saldatore la parte laterale dei pin dello zoccolo: se si sporcano di stagno, inserire il microcontroller diventerà infatti molto difficile. A questo punto è possibile saldare il connettore per SmartMedia J1. Il suo posizionamento è molto semplice in quanto vincolato da un paio di naselli in plastica che entrano negli appositi fori presenti sul circuito stampato. È consigliabile saldare per prima i pin "larghi", in modo da mantenere solidamente il componente in posizione mentre si effettuano le rimanenti saldature.

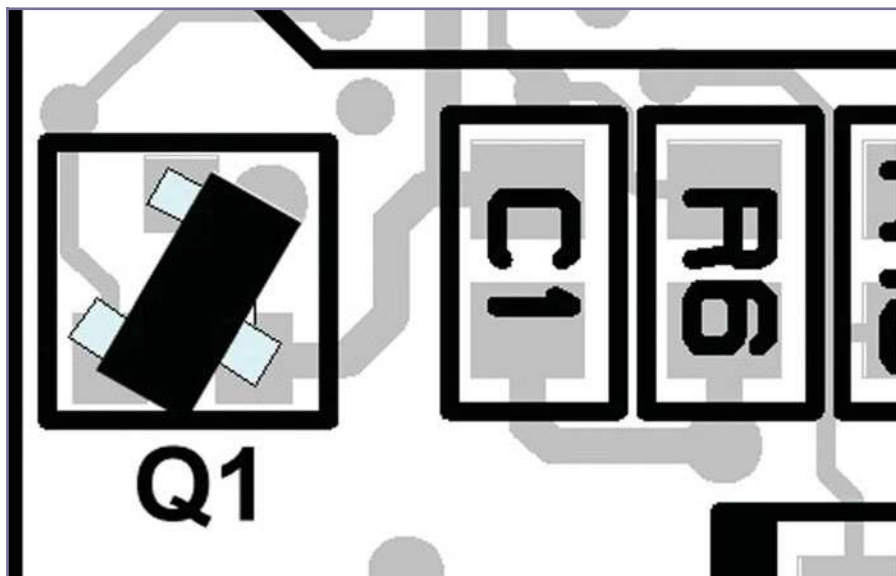



Figura 2: Montaggio di Q1, il fet FDV304

Dopo questo sarà possibile montare i componenti attivi, partendo dai piccoli FDV304, FDC6321C e LTC3400BES, facendo attenzione al verso di montaggio (vedere il punto "1" a fianco di U4 e U5 nel layout), per proseguire con il VS1001K e la

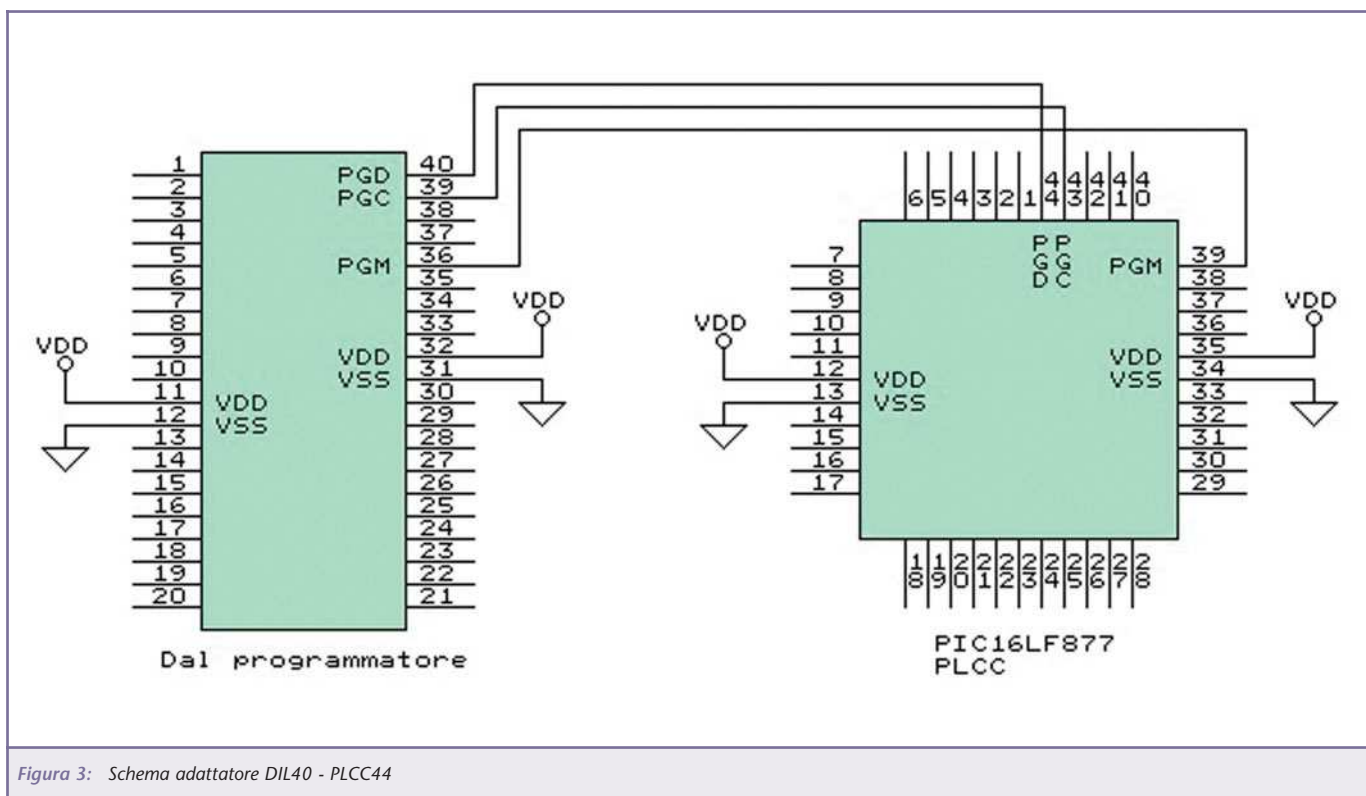



Figura 3: Schema adattatore DIL40 - PLCC44

memoria M95128. Di quest'ultima, può essere montata indifferentemente sia la versione MN, avente larghezza di 150 mils, che la MW, da 200 mils, in quanto il c.s. ha doppio passo.
Particolare attenzione deve essere posta nel montaggio dell'FDV304: per un piccolo errore nello sbroglio, che verrà corretto nella versione 01 del circuito stampato, le piazzole corrispondenti a Drain e Source di questo fet sono state invertite fra loro. Per ovviare al problema è sufficiente montare il fet con la sigla verso il c.s. e ruotato come visibile in figura 2. Per saldare il led bicolore nella esatta posizione è necessario avere a disposizione il contenitore pronto che, spazio permettendo, presenterò nella prossima puntata. Comunque per far ciò, avendo il contenitore, è sufficiente inserire il led nel circuito stampato, fissare meccanicamente questo al contenitore facendo sporgere il led dall'apposito foro di circa 1 mm e solo a questo punto effettuare le saldature dei tre reofori del led alle rispettive piazzole, rispettando il verso della tacca: l'anodo del led rosso, in pratica, deve essere rivolto verso l'interno del circuito stampato. Ora è arrivato il turno del microcontroller. Prima di inserire questo componente nello zoccolo, è necessario programmarlo con il file .hex ottenuto dalla compilazione del sorgente. Tale operazione può essere eseguita mediante uno qualsiasi dei tanti programmatori commerciali o trovati su Internet. Personalmente, raccomando il software MPLAB unito al programmatore PicStart+ della Microchip. Dato che il PicStart+ programma solo PIC in contenitore DIL, è necessario costruire un piccolo adattatore del quale riporto lo schema in figura 3. Per questo adattatore non ho realizzato nessun circuito stampato, in quanto può essere montato su un ritaglio di millefori senza molte difficoltà. Risolto anche il problema di adattare la piedinatura, per programmare il PIC basta lanciare MPLAB e cliccare, nel menu, su "PICSTART Plus" ed "Enable Programmer": dopo poco sarà visibile la finestra di controllo del programmatore. Qui, assicurarsi che nel campo Device sia selezionato il PIC16F877. Ora cliccare, sempre nel menu, su "File", "Import", "Import To Memory", e selezionare il file .hex contenente il firmware del Carillon, a questo punto si è caricato il firmware. Prima di avviare la programmazione, è necessario assicurarsi che i Configuration Bits, visibili cliccando sull'apposito bottone, siano configurati come segue:

- Oscillator = XT
- Watchdog Timer = On
- Power Up Timer = On
- Code Protect = Off
- Brown Out Detect = Off
- Low Voltage Program = Disabled
- Data EE Protect = Off
- Flash Program Write = Disabled
- Background Debug = Disabled

Figura 4: Circuito stampato scala 1:1 (lato rame)

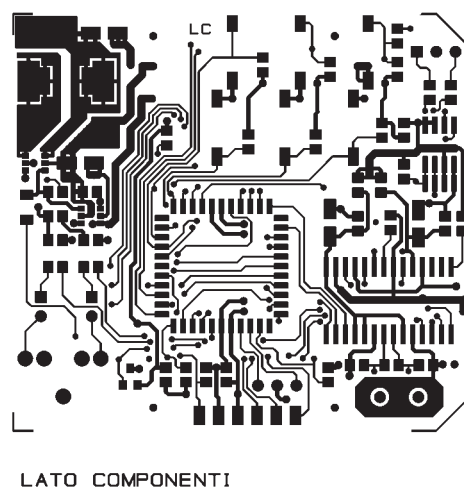



Figura 5: Circuito stampato scala 1:1 (lato componenti)

Oltre a programmare il microcontroller con il PicStart+, è possibile farlo anche attraverso l'MPLAB-ICD. Il Carillon è infatti predisposto per funzionare in collegamento diretto con questo emulatore, attraverso la fila di piazzole J3. Con l'ICD è possibile programmare in-circuit il microcontroller ed anche effettuare il debug in tempo reale del firmware. I 3.3 V di alimentazione, in questo caso, sono però da fornire esternamente, in quanto il convertitore DC/DC a bordo del Carillon non è in grado di fornire corrente a sufficienza per alimentare sia il resto del circuito che l'ICD. Inoltre, se si usa l'ICD, in fase di debug non sarà possibile usare i pulsanti S4, S5 ed S6 poiché i pin RB3, RB6 ed RB7 del microcontroller sono usati per comunicare con il PC.
Tornando all'hardware, completano il circuito i due contatti per la batteria, che possono essere recuperati da un vecchio portapile, oppure, come ho fatto nel prototipo, ricavati da un lamierino di rame di spessore 0,5-0,6 mm, ritagliandoli con una forbice da elettricista e sagomandoli con una pinza. Per evitare la possibilità di invertire l'alimentazione e causare disastri, è vivamente consigliabile incollare sul contatto del polo positivo una rondella di gomma con spessore di circa 0,5 mm, foro interno di 5-6 mm e diametro 9-10 mm, in modo che se inavvertitamente si inserisce la batteria al rovescio il polo negativo rimanga isolato dal contatto saldato sul circuito.

LA MUSICA NELLE SMARTMEDIA

Prima di parlare del sorgente, spiego sinteticamente il modo in cui i files vengono memorizzati all'interno delle SmartMedia (figura 8).
L'interfaccia elettrica di questa memory card è molto semplice, ma non si può dire altrettanto del cosiddetto *physical layer*, ossia del modo in cui i files vengono memorizzati in questa. Premetto che nelle righe che seguono non troverete tutte le informazioni necessarie per leggere un file dalle SmartMedia, poiché per spiegare questo servirebbero diverse decine di pagine, ma avrete una idea di come avvenga la lettura. Per informazioni dettagliate è necessario fare riferimento ai datasheet ed all'SSFDC Forum, www.ssfdc.or.jp.
La SmartMedia è organizzata, internamente, in pagine da 526 bytes (1 byte = 8 bit) l'una. Questo numero, apparentemente strano, deriva dalla somma dei 512 bytes di dati più i 16 dell'area di *ridondanza*, una speciale area usata per il controllo e la correzione degli errori nell'area dati e anche per altre funzioni, una delle quali spiegherò di seguito. Trentadue pagine formano un *blocco*, ossia uno spazio di 16,5 KB (16 KB di dati e 512 bytes nelle aree di ridondanza). Una SmartMedia da 16 MB contiene 1024 blocchi, mentre una da 128 MB ne

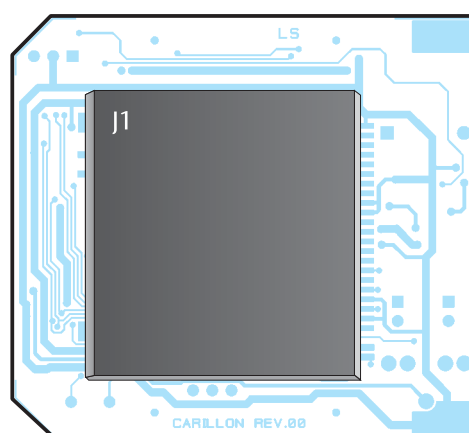



Figura 6: *Posizionamento componenti lato rame)*

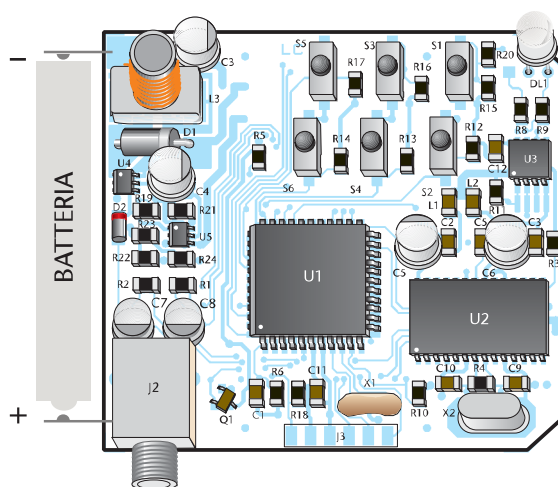



Figura 7: *Posizionamento componenti lato componenti*

contiene ben 8192. Per indirizzare le enormi aree di memoria all'interno di queste card vengono usati da 23 a 27 bit, a seconda della dimensione della memoria. Il software del Carillon gestisce più taglie di SmartMedia riconoscendone la capacità attraverso la lettura del *ID Code* (ossia una sequenza di tre bytes che identifica costruttore e capacità) contenuto in queste memorie e, in base a questo, adatta alcuni parametri di funzionamento come ad esempio la lunghezza dei comandi o il tipo di file system, sia esso FAT12 che FAT16.
Tra le diverse capacità cambia infatti anche la *File Allocation Table* (FAT), in quanto la versione a 12 bit non basta per gestire l'elevato numero di cluster contenuti nei più capienti chip da 1Gbit (128 MB * 8 bit). Ora, per un attimo, scordiamoci di FAT e clusters,

Figura 8: Struttura schematica delle SmartMedia

Figura 9: Conversione degli indirizzi logici in fisici

pensiamo alle memorie FLASH. Ad alcuni può venire in mente che come tutte le memorie non volatili sono soggette ad usura, espressa nei documenti tecnici in numero di cancellazioni e riscritture possibili su singolo bit. Le SmartMedia vengono scritte dal PC in modo da ottimizzarne la loro durata, prendiamo per esempio una card da 16MB e vediamo come. Avevo anticipato che ogni pagina è composta da 512 bytes di dati più 16 bytes nell'area di ridondanza: guardando le specifiche del formato fisico vediamo che nell'area di ridondanza ci sono quattro bytes (due bytes duplicati) denominati Block Address Field. Ebbene, il contenuto di questi due bytes specifica *l'ordine del blocco*. Tutte le pagine in un blocco hanno lo stesso ordine, ossia lo stesso contenuto nei campi Block Address Field. Immaginando di leggere il contenuto di tutti e 1000 i blocchi (proprio così, non sono 1024 ma 1000…) e di ordinarlo secondo il numero precedentemente visto. Ritorneremmo ad avere, in ordine, Master Boot Record, prima FAT, seconda FAT, directory e area dati, come nell'hard disk del nostro PC Windows. Ma adesso, come mettere in ordine questi blocchi? Copiandoli in altri 16MB di memoria? No, è sufficiente creare in una EEPROM una tabella di conversione simile a quella visibile in figura 9; la funzione di questa memoria è quella di fornire l'indirizzo fisico di un certo blocco nella memoria partendo da uno logico. Attraverso la tabella con-

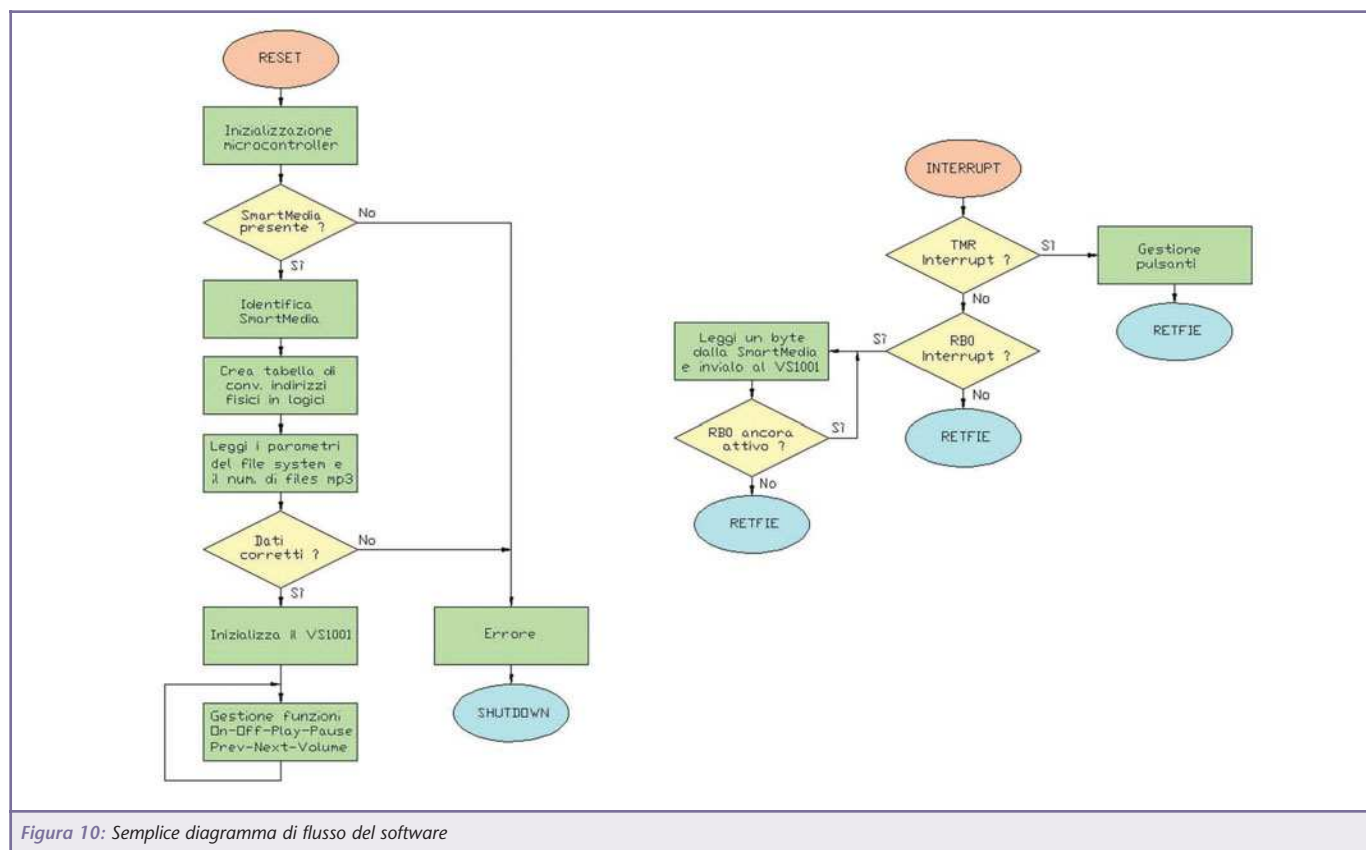



Figura 10: Semplice diagramma di flusso del software

tenuta in questa memoria ed una piccola routines, è possibile far vedere la SmartMedia al microcontroller come se fosse una sequenza di mille blocchi ordinati. Le SmartMedia di capacità superiore a 16 MB sono divise in "zone", dove ogni zona è un'area di 16 MB nella quale i numeri dei blocchi ripartono da zero. Una card da 64 MB è divisa in quattro zone, e ognuna per poter essere gestita deve essere "ordinata" mediante una tabella come quella appena vista. Ma adesso, riprendendo quanto detto prima, come viene ottimizzata la durata delle SmartMedia ? Immaginiamo di avere un normale floppy disk, appena formattato. Se ci scriviamo sopra un file di piccola dimensione, questo viene scritto a partire dal cluster più basso, che fisicamente si troverà nella parte più centrale del disco. Se lo si cancella, i cluster che prima erano utilizzati verranno contrassegnati come liberi e verranno riutilizzati alla prossima scrittura di un file. Se sullo stesso floppy copio e cancello questo file per migliaia di volte, finirò per usurare e danneggiare la parte centrale del disco poiché è sempre la stessa che viene scritta. Nelle SmartMedia, invece, ad ogni cancellazione e riscrittura di un file, il contenuto di questo viene scritto in posizione sempre diversa, poiché durante la cancellazione dei dati in un blocco viene cambiato anche suo Block Address Field, quindi il blocco si trova sempre a far parte di un cluster differente.

Tale tecnica permette di allungare la vita del chip di memoria.

Per chi ancora pensa che le memory card di tipo FLASH siano soggette a rapida usura, faccio un breve esempio con qualche numero: ammettiamo di avere una FLASH da 16 Mbyte cancellabile e riscrivibile 100 mila volte, e di cancellare e riscrivere su questa, ogni 10 secondi, un file da 16 Kbyte. La sua durata è data da: 100000 * 16 Mbyte / 16 Kbyte = 100 milioni di scritture, corrispondenti a 1 miliardo di secondi, ossia circa 31 anni. Tutt'altro che poco…

DESCRIZIONE DEL SORGENTE

Il sorgente non è breve, sono in tutto circa duemila righe di assembler. Come già detto, ho scelto l'assembler e non il C o altri linguaggi di alto livello perché solo l'assembler permette di ottimizzare al massimo (o quasi, a seconda dell'abilità del programmatore…) i tempi di esecuzione delle routines. In figura 10 è riportato un semplice diagramma di flusso che riassume le principali funzioni del software.

All'accensione del Carillon, il microcontroller inizializza immediatamente le porte e le periferiche interne e aspetta che il pulsante S1 rimanga premuto per circa 1 secondo prima di accendere gradualmente il led verde. Il tempo di 1 secondo serve ad evitare accensioni involontarie, ricordo ancora che nelle apparecchiature portatili la durata delle batterie è preziosa. Una volta acceso, il Carillon controlla la presenza della SmartMedia e ne identifica la capacità. Se la SmartMedia è danneggiata o ha capacità errata, il dispositivo si spegne dopo aver segnalato l'errore con alcuni lampeggi del led rosso. Se invece tutto va a buon fine, viene creata nella EEPROM U3 la tabella per la conversione degli indirizzi logici in fisici: questa procedura può durare anche alcuni secondi, ed è segnalata con un lampeggio giallo. Il lampeggio è più lento quando si accende il dispositivo dopo aver cambiato il contenuto della SmartMedia, in quanto è necessario cambiare i dati nella EEPROM (lettura, cancellazione e riscrittura) e questo richiede più tempo rispetto al semplice confronto (lettura). Da notare che il numero di lampeggi varia proporzionalmente alla capacità della SmartMedia inserita. Dopo aver creato la tabella di conversione, il microcontroller è finalmente in grado di accedere alla FAT e leggere da questa alcuni parametri utili. Poi, con queste informazioni, accede alla directory e conta il numero di files MP3, che devono avere

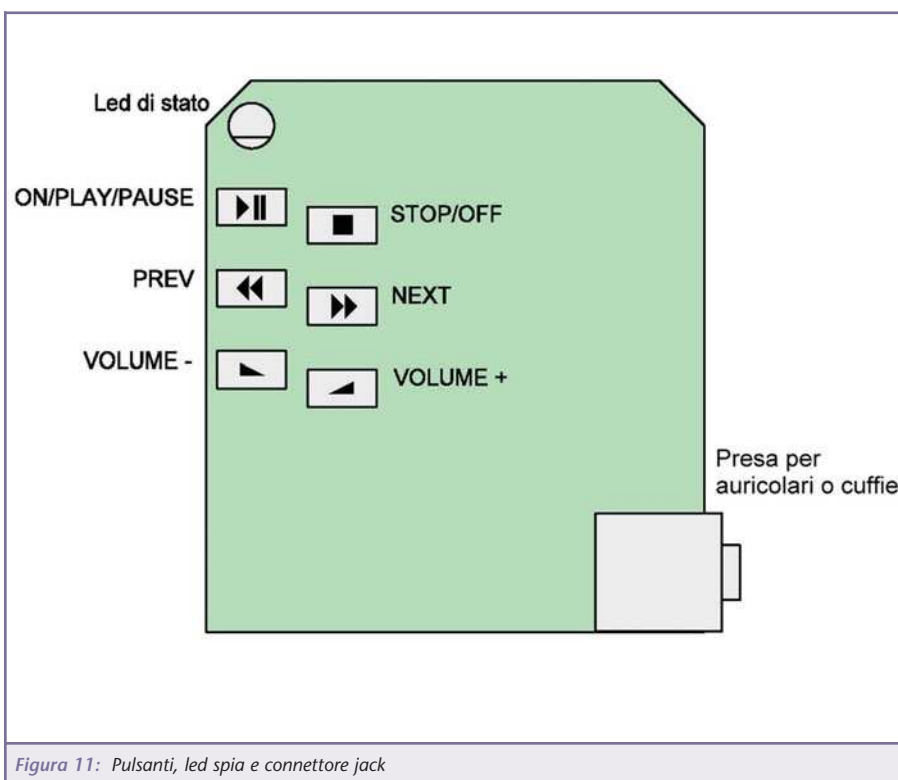



Figura 11: Pulsanti, led spia e connettore jack

obbligatoriamente estensione "mp3", "MP3", "mP3" o "Mp3". Se non ne trova segnala errore con i soliti lampeggi rossi e con il successivo spegnimento del dispositivo, se invece trova almeno un brano inizializza il decoder (si sentirà un "tac" negli auricolari) ed emette un lampeggio verde, segno che il dispositivo è in stand-by ed è pronto a riprodurre i brani. Arrivato a questa fase, il microcontroller esegue all'infinito (o almeno finché non lo si spegne…) le istruzioni presenti nel mainloop, interrompendosi nei momenti in cui riceve un interrupt. Anche se non visibile dai blocchi, il grosso del software viene eseguito ad ogni interrupt causato dal cambio di stato di RB0: questo pin è collegato all'uscita DREQ del VS1001, che si porta a livello alto quando questo componente necessita di dati (frames MP3) da decodificare. Ad ogni interrupt provocato dal decoder, il PIC accede alla SmartMedia e legge sequenzialmente dei bytes dal file da riprodurre, inviandoli al decoder fino a quando il buffer di questo non è pieno ovverosia fino a quando l'interrupt rimane attivo.
L'interrupt è usato anche per gestire il lampeggio del led di stato in stand-by e in riproduzione, ed anche per misurare il tempo per cui i pulsanti On/Play/Pause e Stop/Off vengono mantenuti premuti.

UTILIZZO DEL LETTORE

L'uso del Carillon è semplice, riassumo di seguito quanto serve sapere per utilizzarlo. Nella figura 11 è possibile notare la disposizione dei pulsanti. Due di questi, quali On/Play/Pause e Stop/Off servono ad avviare, mettere in pausa e fermare la riproduzione ed anche ad accendere e spegnere il dispositivo, se tenuti premuti per almeno un secondo. I pulsanti "Prev " e "Next " permettono, quando in riproduzione, di passare rispettivamente al brano precedente o successivo; i rimanenti pulsanti "Vol+" e "Vol-" svolgono l'ovvia funzione di regolare il volume. L'accensione e lo spegnimento del dispositivo vengono segnalati dal led spia con una accensione e uno spegnimento graduale del led verde. Il lampeggio giallo sta ad indicare la scrittura o l'inizializzazione della EEPROM interna, mentre il lampeggio rosso, seguito dall'immediato spegnimento del dispositivo, indica un errore (SmartMedia non presente o danneggiata, nessun file trovato, fallimento scrittura EEPROM). In riproduzione e in stand-by, il led verde emette un lampeggio ogni 8 secondi circa.
Se lasciato in stand-by o in pausa per più di un minuto, il Carillon si spegne da solo; questo per evitare l'inutile usura della batteria.
La batteria può essere da 1,5 V preferibilmente alcalina oppure da 1,2 V di tipo ricaricabile, sia al Ni-Cd che al Ni-MH e di qualsiasi capacità. Il Carillon non ha una spia che segnala lo stato della batteria, consiglio di controllarne la carica o sostituirla in caso di improvviso blocco del lettore e se questo non dovesse più accendersi tenendo premuto il pulsante On/Play/Pause.
L'affidabilità del dispositivo dipende soprattutto dal software, che oltre a gestire la riproduzione dei brani gestisce anche la parte di alimentazione. La corretta esecuzione del software è garantita dal watchdog che, in caso di blocco, esegue il reset del microcontroller e spegne il dispositivo. La versione corrente del firmware del Carillon supporta memory card da 16, 32, 64 e 128 MB (tutte funzionanti a 3.3 V). Per scrivere e cancellare i brani compressi in MP3 sulle SmartMedia si può utilizzare qualsiasi Reader/Writer, consiglio i modelli della stessa Sandisk, poiché, con lettori datati è possibile avere problemi in lettura e scrittura delle memory card più capienti, che sono tuttora quelle da 64 e 128 MB.
Ricordo che la SmartMedia va inserita nel connettore con i contatti rivolti verso il circuito stampato.
Il Carillon funziona con cuffie e auricolari aventi impedenza da 8 a 32 ohm. Durante i test, gli auricolari Sony tipo MDR-E827G si sono dimostrati molto buoni, è da tener presente che la qualità del suono dipende molto dal modello scelto.
I files MP3 da riprodurre non devono contenere l'ID3 Tag. L'ID3 Tag è una parte di dati che viene inserita in testa o in coda al file MP3 e contiene informazioni quali il titolo del brano, il nome dell'autore, il titolo della compilation, l'anno, il genere ed altro ancora.
La versione corrente del software non è in grado di distinguere, all'interno del file MP3, i dati dall'ID3 Tag, e se questo fosse presente verrebbe letto ed inviato al decoder come dati da decodificare, cosa che può farlo bloccare.
In questo caso, per ripristinare il funzionamento del lettore è sufficiente spegnerlo e riaccenderlo. Se la riproduzione si blocca sempre su un certo brano, è segno che questo è danneggiato, e deve quindi essere ricodificato, oppure che contiene l'ID3 Tag: in quest'ultimo caso è necessario rimuovere l'ID3 mediante apposito software.
Nella prossima ed ultima puntata, presenterò del software per creare i files MP3 partendo da un normale CD audio e fornirò alcune informazioni per quanto riguarda la costruzione del contenitore di questo piccolo lettore di MP3 portatile.

www.farelettronica.com

È possibile scaricare dal sito di Fare Elettronica i seguenti files:

- Il firmware necessario a programmare il PIC16LF877.

Electronic shop

Telecamere per impiego professionale tipo C/CS

ALTA RISOLUZIONE & SENSIBILITA'

FR200 Versione bianco/nero

Telecamera B/N di elevate prestazioni adatta ad impieghi professionali con sensibilita di 0,003 Lux e definizione di 570 linee TV. Puo utilizzare ottiche a diaframma fisso o auto-iris.
Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: CCIR - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE: 570 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITA: 0,003 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N VIDEO: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITA OTTURATORE: 1/50 - 1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO: AGC - SELETTORE IRIS: VIDEO/ESC/DC - MODALITA IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 145 mA - DIMENSIONI: 45 (W) x 40 (H) x 113,5 (L) mm - PESO: 200 grammi - COLORE: nero

La telecamera non comprende l obiettivo.

Euro 196,00

Versione a colori FR201

Telecamera a colori ad elevate prestazioni adatta ad impieghi professionali con sensibilita di 0,09 Lux e definizione di 460 linee TV. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: PAL - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE: 460 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITA: 0,09 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITA OTTURATORE: 1/50-1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO AGC - SELETTORE IRIS: VIDEO/ESC/DC - MODALITA IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 200 mA - DIMENSIONI: 45 (W) x 40 (H) x 115 (L) mm - PESO: 200 grammi - COLORE: nero

La telecamera non comprende l obiettivo.

Euro 265,00

FR202 Versione a colori tipo DAY & NIGHT

Telecamera a colori per impieghi professionali che sotto un certo livello di illuminazione opera in bianco e nero fornendo una immagine particolarmente nitida.
Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: PAL - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE (COLORE): 470 linee TV - RISOLUZIONE (B/N): 520 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITA: 0,009 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITA OTTURATORE: 1/50-1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO AGC - BILANCIAMENTO DEL BIANCO ATW: ON/OFF - FLICKERLESS: ON/OFF - IRIS: VIDEO/EE/DC - MODALITA IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 350 mA - DIMENSIONI: 64 (W) x 132 (D) x 56 (H) mm - PESO: 350 grammi

La telecamera non comprende l obiettivo.

Euro 375,00

V.le Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI)
Tel. 0331/576139 www.futuranet.it

USB PER TUTTI!

di Maurizio Del Corso
mauriziodc@interfree.it

Avreste mai pensato di realizzare una periferica USB per il vostro PC? La cosa è molto più semplice di quanto si possa immaginare, grazie al modulo USB245M realizzato dalla FTDI Chip e DLP Design: un piccolo dispositivo in grado di convertire segnali seriali USB in bytes, in modo da poter essere facilmente trattati con qualsiasi microcontrollore. In questo articolo troverete una descrizione dettagliata di questo dispositivo ed un primo semplice esempio di applicazione.

USB, QUESTO SCONOSCIUTO...

USB è l'acronimo di **U**niversal **S**erial **B**us ed è un protocollo di comunicazione seriale asincrona che può raggiungere velocità fino a 12 Mbit/sec. La prima versione dell'USB risale al Gennaio 1996 (USB 1.0) che si è evoluta nella versione USB 1.1 nel Settembre 1998 fino ad arrivare alla USB 2.0 nell'Aprile 2000. L'uso dell'USB comporta molti vantaggi:

- Una sola interfaccia per molti dispositivi.
- Configurazione automatica: solo la prima volta che un dispositivo USB viene connesso al PC, il sistema operativo richiede i driver. Una volta installati, questi verranno automaticamente caricati ogni volta che la periferica viene connessa al computer.
- Nessuna impostazione da parte dell'utente: non si devono specificare indirizzi o IRQ.
- Facile connessione: non è necessario aprire il PC per connettere un dispositivo USB. Addirittura, negli ultimi modelli di PC, il connettore USB viene posizionato nella parte anteriore del case per facilitarne l'accesso.
- Il cavo di collegamento è dotato di un connettore molto più compatto e leggero (figura 1) rispetto ai DB9 o DB25 della seriale 232 o della porta parallela.

Figura 1: *Connettori USB*

Se qualcuno vuole approfondire le proprie conoscenze del protocollo USB, suggerisco una visita al sito ufficiale *www.usb.org* da cui si possono scaricare moltissime informazioni.

USB245M

Il dispositivo USB245M si presenta come in figura 2, ha le dimensioni di un francobollo e consente di ricevere ed inviare dati ad un PC via USB, semplicemente impartendo opportuni comandi tramite un micro.
Potete scaricare la documentazione dal sito www.elettroshop.com. L'USB245M riceve i dati via USB e li memorizza in un buffer interno di 128 byte dal quale possono essere letti successivamente.
Per la trasmissione, i dati devono essere scritti in un buffer di trasmissione (di 384 byte) e questi saranno inviati sul bus USB alla velocità di 1 Mbit/sec.

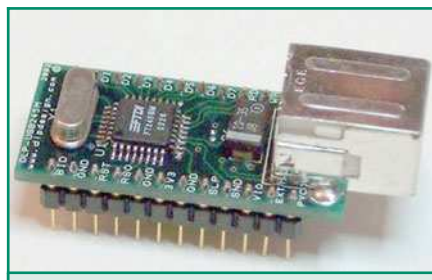



Figura 2: *Il dispositivo USB245M*

Esiste anche una versione del dispositivo (nota come USB232M) che trasforma i segnali USB in segnali RS-232 e viceversa.

PINOUT

La pedinatura del USB245M è riportata in figura 3 mentre la funzione dei diversi pin è riportata in tabella 1.

ALIMENTAZIONE DAL BUS

In figura 4 è riportata la connessione

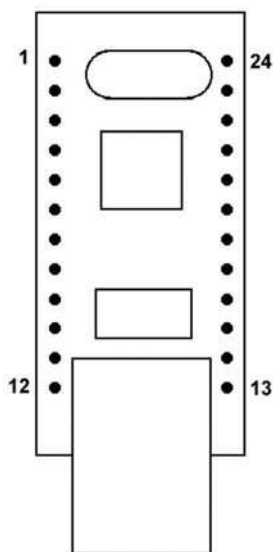



Figura 3: *Pedinatura del USB245M*

dei pin del dispositivo per ricavare l'alimentazione direttamente dal bus USB. Quando l'alimentazione (5 V) viene fornita direttamente dal bus USB, si devono osservare alcune regole fondamentali:

- All'inserzione il dispositivo non deve assorbire oltre i 100 mA.
- Nello stato USB-Suspend (stato a basso consumo) il dispositivo non deve assorbire più di 500 MA.
- Nel caso in cui il circuito contenente il modulo USB abbia assorbimenti elevati (oltre i 100 mA), è necessario usare il pin SLEEP# per mantenere i valori imposti dalle due regole precedenti (si veda anche la figura 7).
- Il bus USB fornisce 5 V con una corrente massima di 500 mA.

Figura 4: *Alimentazione del dispositivo via USB*

Alimentazione indipendente a 5.0 o 3.3 V

In figura 5 è mostrata la configurazione del dispositivo per essere alimentato a 5 V con una alimentazione indipendente dal bus. In questa configurazione la corrente viene fornita dal circuito esterno di alimentazione e non dal bus USB. Quindi si deve fare in modo di non inviare corrente sul bus quando il PC o l'HUB, a cui il dispositivo è connesso, è spento.

Figura 5: *Alimentazione esterna (5 o 3,3 V)*

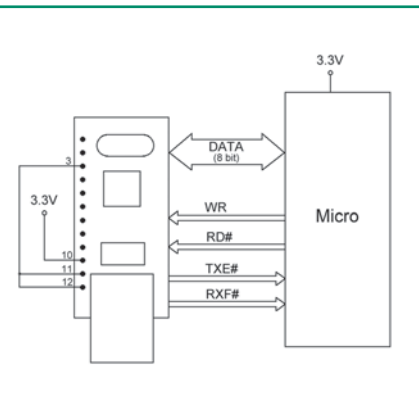



Figura 6: *Alimentazione via USB e logica esterna a 3,3 V*

Alimentazione dal bus ed interfacciamento con logica a 3,3 V

Nel caso in cui si vuol utilizzare l'alimentazione proveniente dal bus ed interfacciare il dispositivo con logica funzionante a 3,3V, è opportuno utilizzare la configurazione di figura 6.

Alimentazione via USB con controllo

Poiché un dispositivo USB è in grado di portarsi nella modalità a basso consumo, è opportuno poter disattivare l'alimentazione della logica

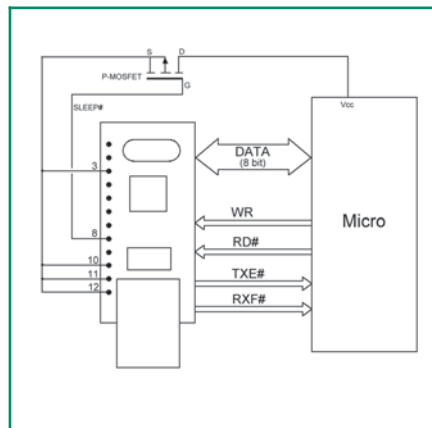



Figura 7: *Alimentazione via USB con controllo*

Pin	Descrizione
1	**Board ID.** è una uscita e serve ad identificare il tipo di dispositivo: è a livello alto per USB232M e a livello basso per USB245M
2	**Ground**
3	**RESET#** è un ingresso che consente di resettare il controllore a bordo del dispositivo. Se non usato deve essere connesso a Vcc
4	**RESETO#** è l'uscita del generatore interno di reset. Rimane in alta impedenza per 2 msec dopo che Vcc supera i 3,5 V dopodiché si porta a 3,3 V
5	**Ground**
6	**3V3OUT** è l'uscita del regolatore di tensione interno (3,3 V). Può essere utilizzata per alimentare dispositivi esterni, purché non si richieda una corrente superiore a 5 mA
7	**Ground**
8	**SLEEP** è una uscita che sta a livello basso quando il dispositivo è connesso al bus USB ed è configurato. Si trova a livello alto quando il dispositivo viene mandato nello stato "suspend" via USB. Questa uscita può essere utilizzata per pilotare un P-MOS con cui controllare l'alimentazione della logica esterna
9	**SND/WUP** è un ingresso. Se il dispositivo si trova nello stato di "suspend" può essere riattivato applicando un fronte di salita su questo piedino. Se il dispositivo è già attivo, il fronte di salita applicato causerà l'invio dei dati presenti nel buffer di trasmissione, indipendentemente dal loro numero
10	**VCC-IO** è un ingresso che deve essere connesso all'alimentazione della logica esterna (sono ammessi valori compresi tra 3 V e 5,25 V)
11	**EXTVCC** è un ingresso usato per alimentare il dispositivo dall'esterno (la tensione di alimentazione deve essere compresa tra 4,4V e 5,25V). Se il dispositivo è alimentato direttamente dal bus USB questo pin deve essere connesso a PORTVCC
12	**PORTVCC** è una uscita dalla quale può essere prelevata l'alimentazione proveniente dal bus USB (5 V). La massima corrente disponibile è di 500 mA
13	**RXF#** è una uscita e vale 0 quando almeno un byte è presente nel buffer di ricezione. Si trova a livello alto se il buffer di ricezione è vuoto
14	**TXE#** è una uscita che si trova a livello alto se il buffer di trasmissione è pieno o occupato nella memorizzazione dell'ultimo byte ricevuto. Non è consentita la scrittura di dati nel buffer di trasmissione se questa uscita è a livello alto
15	**WR** è un ingresso. Un fronte di discesa su questo ingresso provoca la lettura delle linee dati e le memorizzazione nel buffer di trasmissione del dato letto
16	**RD#** è un ingresso che, se portato a livello basso, consente la lettura del buffer di ricezione
17	**D7** (input/output) bit7 del bus dati
18	**D6** (input/output) bit6 del bus dati
19	**D5** (input/output) bit5 del bus dati
20	**D4** (input/output) bit4 del bus dati
21	**D3** (input/output) bit3 del bus dati
22	**D2** (input/output) bit2 del bus dati
23	**D1** (input/output) bit1 del bus dati
24	**D0** (input/output) bit0 del bus dati

Tabella 1: Descrizione della pedinatura del USB245

esterna in questa modalità per diminuire ulteriormente l'assorbimento di corrente. Allo scopo si può utilizzare un MOSFET a canale P connesso come mostrato in figura 7.
In questo caso è opportuno utilizzare un micro dotato di una circuiteria di reset che riprenda ad eseguire il programma una volta ripristinata l'alimentazione.

OPERAZIONI DI LETTURA/SCRITTURA

Le operazioni di lettura/scrittura sul dispositivo vengono eseguite rispettivamente per leggere i dati provenienti dal bus USB o inviare dati sullo stesso. In particolare, quando un PC invia dati sul bus USB, il dispositivo mantiene a livello basso il pin RXF# ad indicare che è disponibile almeno un byte. RXF# viene messo a livello alto quando non ci sono dati da leggere dal buffer di ricezione. Dunque con RXF# a livello basso si possono leggere i dati arrivati via USB in corrispondenza di un fronte di discesa sul pin RD# secondo la temporizzazione indicata in figura 8. Per l'invio di dati sul bus USB si devono effettuare cicli di scrittura sul dispositivo quando il pin TXE# si trova a livello basso. L'operazione di lettura avviene in corrispondenza di un fronte di discesa sul pin WR quando TXE# è basso. Se il buffer di scrittura, che ha una capacità di 384 byte, è pieno o occupato nella memorizzazione dell'ultimo byte, il dispositivo mette a livello alto il pin TXE# per interrompere o sospendere la scrittura dei dati. Quando il buffer di scrittura è pieno, i dati vengono trasmessi via USB automaticamente. Il ciclo di scrittura deve rispettare la temporizzazione riportata in figura 9.

I DRIVER DEL DISPOSITIVO

Il dispositivo USB245M dispone di due tipi di driver che funzionano con tutte le versioni di Windows e sono scaricabili gratuitamente dal sito del costruttore (www.ftdi.co.uk/support.htm).
Una è la versione DLL ovvero una serie di librerie ad accesso dinamico che possono essere utilizzate nello sviluppo di applicazioni VisualBasic, C/C++, ecc.
L'altra è la versione VCP (Virtual Com Port) ed è quella che tratteremo in questa sede.
Utilizzando i driver VCP, il dispositivo viene visto dal sistema operativo come una qualsiasi porta seriale e può essere quindi trattata come tale anche nello sviluppo di applicazioni con linguaggi di programmazione ad alto livello.
Anche i driver VCP possono essere scaricati gratuitamente dal sito del costruttore, ma anche dal sito di FareElettronica nella sezione downloads. Se avete optato per il sito di Fare Elettronica, dovrete scaricare il file VCP.ZIP e scompattarlo in un floppy disk.
A questo punto si deve collegare il

Time	Description	Min	Max	Units
T1	RD active Pulse Width	50		ns
T2	RD to RD Pre-charge time	50		ns
T3	RD active to valid data		30	ns
T4	Valid data hold time from RD inactive	10		ns
T5	RD inactive to RXF#	5	25	ns
T6	RXF inactive after RD cycle	80		ns

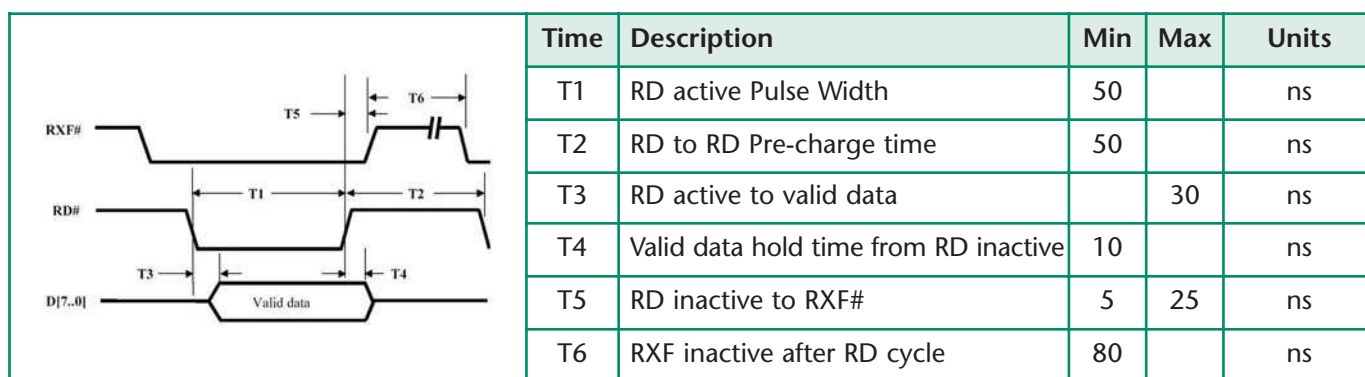



Figura 8: Temporizzazione per lettura dati da USB

Time	Description	Min	Max	Units
T7	WR active Pulse Width	50		ns
T8	WR to WR Pre-charge time	50		ns
T9	Data setup time before WR inactive		20	ns
T10	Data hold time from WR inactive	10		ns
T11	WR inactive to TXE#	5	25	ns
T12	TXE inactive after WR cycle	80		ns

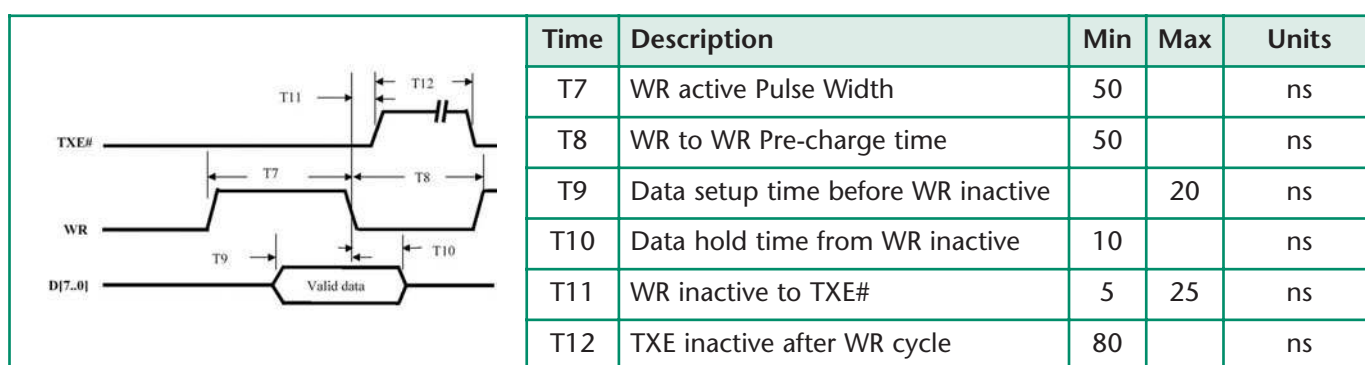



Figura 9: Temporizzazione per scrittura dati su USB

Figura 10: Messaggio alla prima inserzione del dispositivo sul bus USB

Figura 11: Selezione di ricerca driver

Figura 12: Selezione di dove cercare i driver

Figura 13: I driver sono stati individuati

dispositivo alla porta USB.
Se volete fare una prova potete configurare il dispositivo per essere alimentato via USB (vedi figura 4) e

Figura 14: Il dispositivo funziona correttamente.

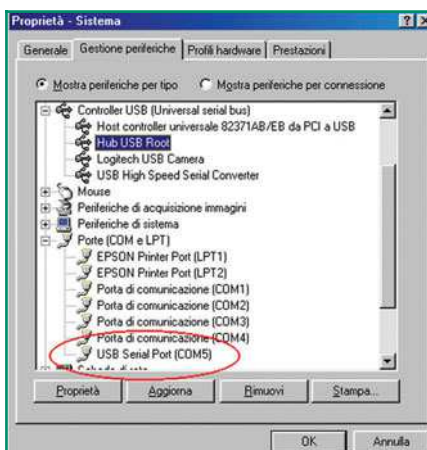



Figura 15: Nell'esempio riportato, al dispositivo è stata assegnata la porta COM5

collegarlo al bus senza altri componenti aggiuntivi. Una volta effettuato il collegamento, apparirà sullo schermo un messaggio come quello di figura 10.
Ciccando su "Avanti" si ottiene la schermata riportata in figura 11 e scegliendo ancora "Avanti" quella di figura 12. A questo punto si deve inserire il floppy, selezionare la voce "Unità floppy" e scegliere "Avanti". Se sul floppy avete scompattato correttamente il file zip dovrebbe apparire la schermata di figura 13 e, scegliendo "Avanti", si conclude l'installazione dei driver confermata dalla schermata di figura 14. Se tutto è andato a buon fine, scegliendo "Avvio" → "Impostazioni" → "Pannello di Controllo" → "Sistema" dovrebbe apparire la finestra riportata in figura 15 in cui si nota, ad esempio, che nel nostro caso al dispositivo è stata assegnata la porta COM5.
Come già accennato all'inizio dell'articolo, questa procedura deve essere fatta solamente alla prima inserzione del dispositivo. Alle inserzioni successive i driver verranno caricati automaticamente senza richiedere l'intervento dell'utente.
Per la disinstallazione dei driver è necessario scollegare il dispositivo e richiamare "Installazione Applicazioni" dal "Pannello di Controllo", quindi scegliere "FTDI USB-to-Serial Converter Drivers" e cliccare sul tasto "Aggiungi/Rimuovi".

UNA APPLICAZIONE DI ESEMPIO: USB TIMER

Come esempio di applicazione del dispositivo, realizziamo un circuito mediante il quale è possibile eccitare tre relè in modo temporizzato o manuale tramite PC. Lo schema elettrico è quello di figura 16 e, come si può notare, oltre al modulo USB245M viene utilizzato un PIC16F84 e pochissimi componenti esterni.
I tre relè utilizzati sono del tipo a 5 V. Il modulo USB245M è autoalimentato (come indicato nella figura 4) e gli stessi 5 V provenienti dal bus USB vanno ad alimentare il PIC e la parte di attuazione per cui non è necessario nessun alimentatore esterno o batterie.
Il modulo USB245M comunica con il PIC mediante gli 8 pin dati (D7÷D0), la linea RD# e la linea RXF#. Il programma contenuto nel PIC (scaricabile dal sito di Fare Elettronica), analizza lo stato della linea RXF# e quando vi trova il livello basso effettua un ciclo di lettura sul dispositivo, secondo la temporizzazione di figura 8, leggendo il dato proveniente dal PC. I dati possibili sono 7 di cui sei comportano l'eccitazione/diseccitazione di ogni singolo relè, mentre uno comporta la diseccitazione di tutti i tre relè contemporaneamente.

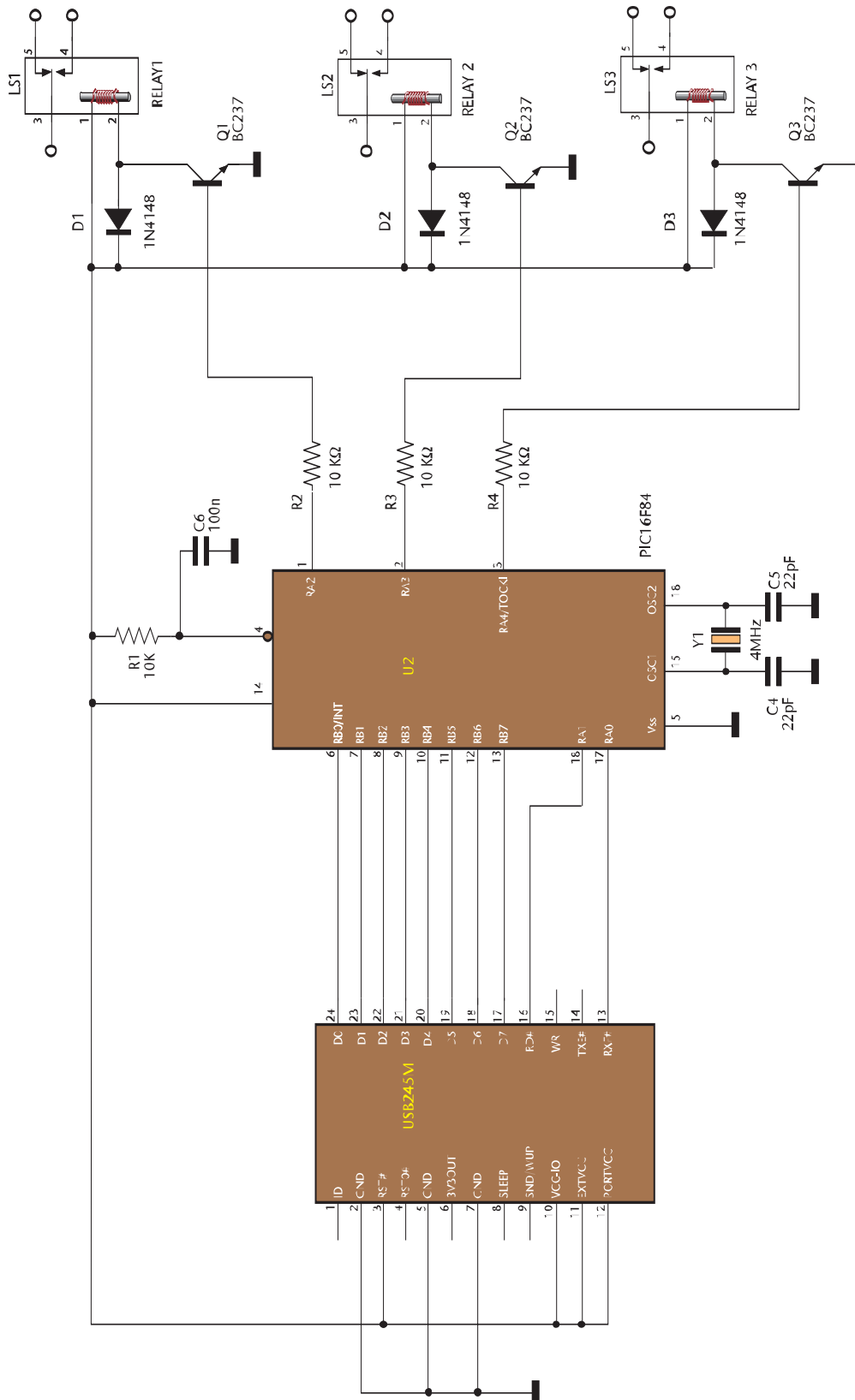



Figura 16: Schema elettrico del timer USB

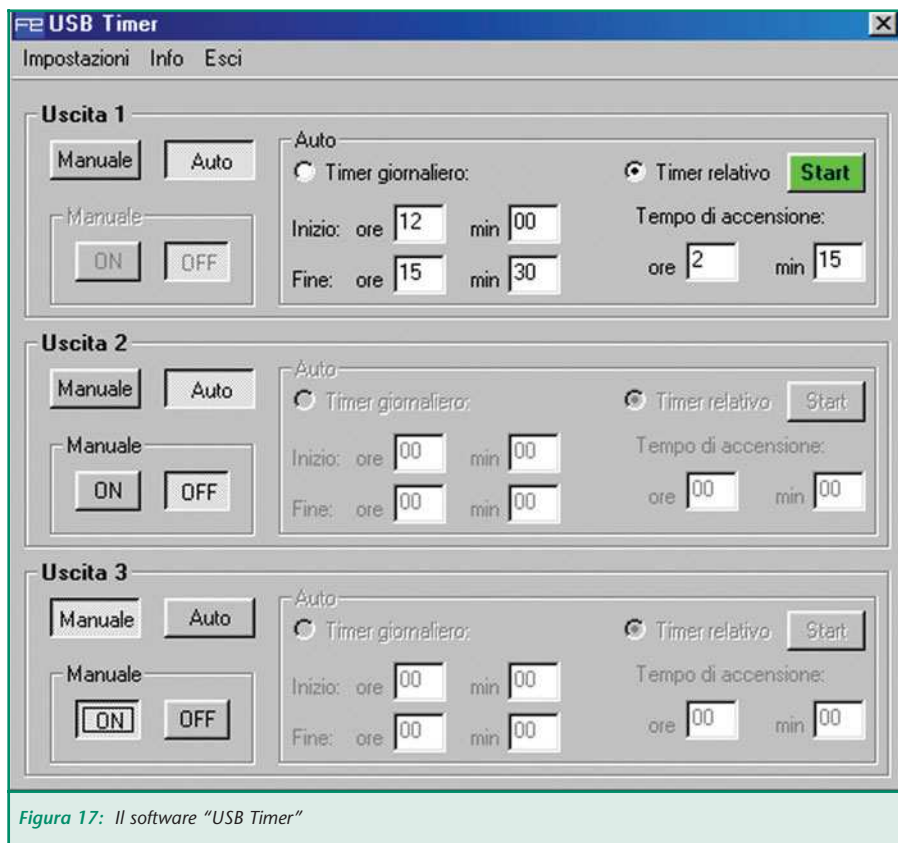



Figura 17: Il software "USB Timer"

Interpretando questi codici, il PIC va a gestire in maniera opportuna le tre uscite eccitando o diseccitando il relativo relè.

Il software per il PC

Per il corretto funzionamento del timer, è necessario inserire il dispositivo nella porta USB ed installare, se non lo si è già fatto, i driver forniti dal costruttore come indicato precedentemente.

Dopodiché si dovrà installare il software "USB Timer" (scaricabile dal sito di Fare Elettronica sia in forma sorgente che come pacchetto di installazione). Al primo avvio il software richiederà la porta COM (virtuale) alla quale è connesso il dispositivo. Questa informazione è reperibile da "Pannello di Controllo" → "Sistema" ed appare come mostrato in figura 15. Una volta impostata la porta, questa potrà essere modificata in qualsiasi momento dal menù "Impostazioni" del programma. Il software si presenta con l'interfaccia grafica mostrata in figura 17.

Per ciascuna uscita sono possibili due modi di funzionamento: Manuale ad Automatico. Nel modo manuale è possibile eccitare/diseccitare il relè corrispondente, semplicemente premendo i pulsanti ON/OFF.

Nel modo Automatico vi sono due modalità di impostazione del timer: giornaliero e relativo. Scegliendo l'impostazione come timer giornaliero, il relè dell'uscita considerata, sarà eccitato solo a partire dall'orario d'inizio fino all'orario di fine specificati nelle apposite caselle. Per l'orario farà fede l'orologio del vostro PC per cui assicuratevi che sia rimesso correttamente.

Se viene scelta la modalità timer relativo, il relè sarà eccitato a partire dall'istante in cui viene premuto il pulsante START, per l'intervallo di tempo specificato. Questo pulsante, una volta premuto, diverrà di colore rosso ed assumerà la funzione di STOP per consentire di diseccitare il relè prima dello scadere del tempo impostato.

Nell'esempio di figura 17, il relè dell'uscita 1 verrà eccitato alla pressione del tasto START per 2 ore e 15 minuti. Scegliendo il timer giornaliero, invece, il relè dell'uscita 1 verrà eccitato dalle 12.00 fino alle 15.30.

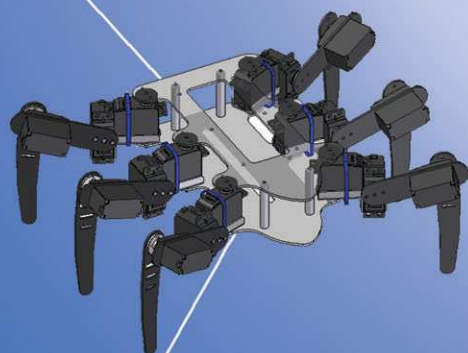
All'uscita del programma tutti i relè verranno diseccitati indipendentemente dalle loro impostazioni. Se avete un po' di pratica con Visual Basic 6, potete modificare il codice aggiungendo altre funzioni, come ad esempio la possibilità di salvare e richiamare le impostazioni per le tre uscite, aggiungere altre modalità di temporizzazione, modificare l'interfaccia aggiungendo oggetti grafici e chi più ne ha, più ne metta!

CONCLUDENDO...

L'intento di questo articolo è quello di illustrare il funzionamento del modulo USB245M e mostrare un semplice esempio di utilizzazione. Vi consiglio comunque di non perdere il numero di Ottobre in cui vedremo il progetto di un alimentatore stabilizzato controllabile da PC: un oggetto davvero professionale ed indispensabile nel nostro laboratorio.

www.farelettronica.com

È possibile scaricare dal sito di Fare Elettronica i seguenti files:

- I driver del modulo USB245M per Windows.
- Il codice sorgente per programmare il PIC16F84.
- Il programma di gestione in formato eseguibile e sorgente (VB6).

I RISONATORI CERAMICI

di Massimiliano Premoli
mpremoli@tiscali.it

Quando è necessario generare un segnale periodico destinato a controllare il funzionamento di un circuito, la scelta della configurazione è basilare per raggiungere l'obiettivo di precisione prefisso. Ad esempio, se si vuol far lampeggiare un Led è sufficiente un R/C ma se vogliamo far "vivere" un microprocessore o un generatore DTMF, allora la stabilità in temperatura e il drift di frequenza diventano paramenti importanti da soddisfare.

Con il progresso della tecnologia, sempre più circuiti elettronici sono equipaggiati da integrati multifunzione. Basti pensare cosa è accaduto ai televisori: anni fa erano pieni di schede per la gestione del colore, dei sincronismi, dell'audio e via dicendo. Oggi c'è un grosso (tecnologicamente parlando) chip che fa tutto: basta alimentarlo, fornirgli l'IF proveniente dal tuner e lui si occupa di pilotare gli ampli per l'audio e i driver per il video. Questo "chippone" è un processore dedicato che, come tutti i suoi fratelli, necessita di un segnale di clock per temporizzare tutte le fasi della gestione del segnale.
Questo significa che da qualche parte c'è un generatore indipendente che produce un segnale che deve essere stabile in frequenza anche se varia la temperatura, ci sono fluttuazioni della tensione d'alimentazione e passano gli anni.
Fondamentalmente esistono due componenti in grado di fare questo lavoro: i quarzi e i risonatori ceramici.

QUARZI E RISONATORI: PREGI E DIFETTI

Analizzeremo ora i vari aspetti costruttivi e confronteremo le due tecnologie. Come regola generale spieghiamo subito che entrambi basano il loro funzionamento su un fenomeno fisico chiamato "Effetto Piezoelettrico".
Senza scendere in dettagli possiamo affermare che preso del materiale piezoelettrico, se esercitiamo una forza su di esso in un determinato modo, lui genera un impulso di tensione che può essere rilevato. Se, invece, applichiamo un impulso elettrico, lui risponde con una contrazione o espansione meccanica dipendente dal verso della polarizzazione del segnale. Sfruttando questi due comportamenti in un circuito risonante, possiamo asserire che la frequenza d'oscillazione sarà stabilita e stabilizzata dalle caratteristiche meccaniche ed elettriche del dispositivo scelto.
Chi fosse interessato ad un approfondimento sul fenomeno piezoelettrico, può trovare dei consigli nelle note bibliografiche alla fine del presente articolo.

Quarzi

Sono da sempre i componenti principe per la stabilizzazione di circuiti di clock. Sono costruiti da un quarzo (naturale o sintetico) tagliato in modo tale da presentare le caratteristiche elettriche volute. Al quarzo sono applicati due elettrodi ed il tutto è impacchetta-

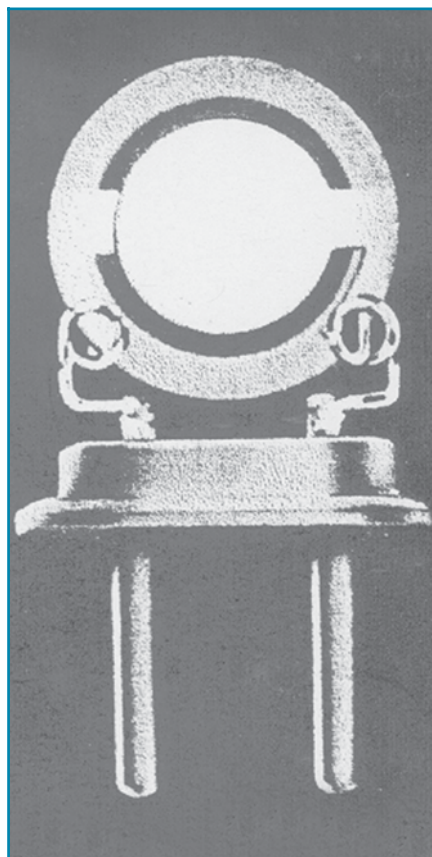
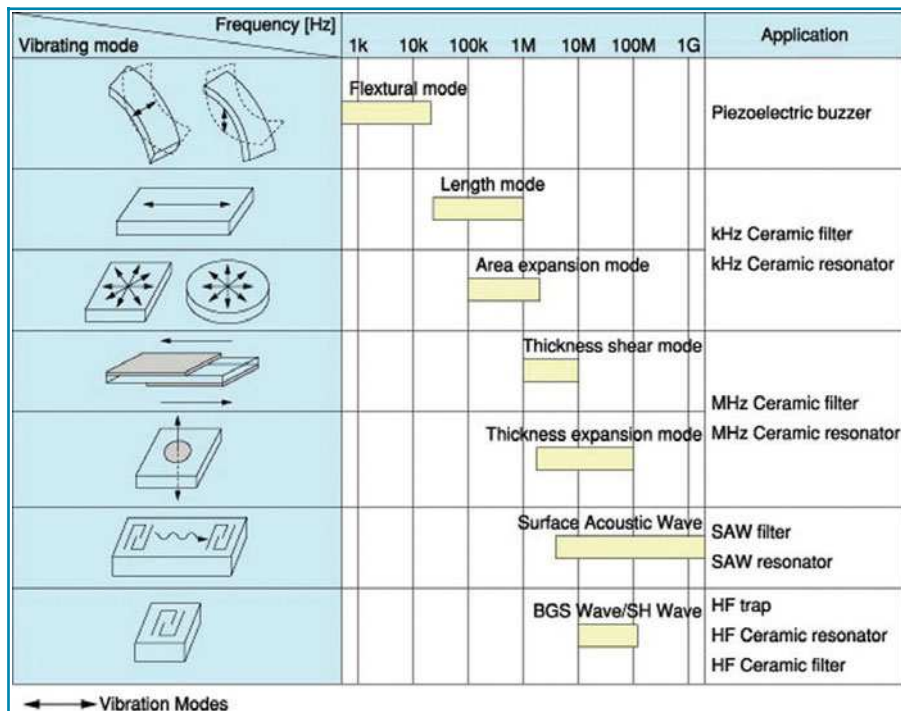



Figura 2: *Modi di vibrazione*

to in un contenitore che protegge il cuore vibrante e mette a disposizione i terminali elettrici per il collegamento al mondo esterno. Le frequenze vanno dai pochi KHz a diversi MHz.
Il maggior pregio è la precisione di frequenza ottenibile (nell'ordine dei ppm – Parti Per Milione). Il peggior difetto sta nella delicatezza meccanica.

Risonatori
Questi componenti sono la risposta ad una precisa necessità: generare segnali periodici a basso costo. I risonatori ceramici funzionano in modo molto simile al quarzo, sfruttando l'effetto piezoelettrico. In generale, le caratteristiche elettriche e meccaniche sono migliori o uguali a quelle del quarzo. Il risonatore paga solo una peggiore stabilità in frequenza che comunque si attesta al di sotto del 1%. Esistono molti modi per costruire un risonatore ma in tutti l'elemento fondamentale è costituito da un elemento in materiale ceramico che viene fatto vibrare in differenti modi a seconda della frequenza che si desidera ottenere. I risonatori sono disponibili in contenitori per SMD o con i terminali, possono contenere o meno le capacità di carico necessarie per un corretto startup e garantire un certo drift (deriva) della frequenza in funzione della temperatura.

Confronto tecnologico
Il grafico di figura 3 rappresenta in modo molto chiaro la forza o la debolezza delle due tecnologie. Risulta evidente che il quarzo è vincente solo sotto il profilo stabilità della frequenza. Questo è l'unico motivo per cui continuano ad essere utilizzati questi componenti. Per il resto, dalla robustezza meccanica alle dimensioni alla velocità di partenza ed al costo, il risonatore ceramico la fa da padrone indiscriminato. Non a caso la stragrande maggioranza delle apparecchiature elettroniche che ci circondano sono equipaggiate con questo componente.

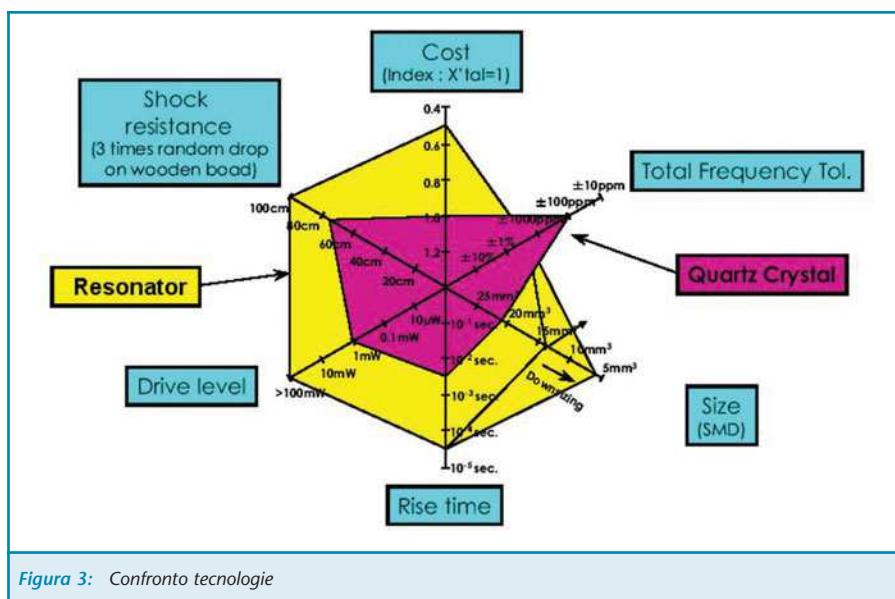



Figura 3: *Confronto tecnologie*

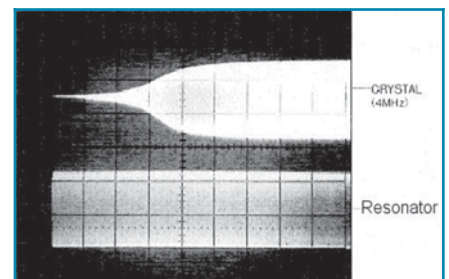



Figura 4: *Confronto velocità di startup*

OSCILLATORI CON RISONATORI CERAMICI

È arrivato il momento di fare qualche esperimento con questi oggetti. Procurarseli non è difficile: il fido negozio di elettronica potrà fornirci tutto il necessario. Non è stato previsto un C.S. vista la semplicità dei circuiti proposti e le basse frequenze in gioco. Armiamoci, quindi, di saldatore e basetta millefori ed assembliamo i circuiti di test. Dimenticavo, volendo generare delle frequenze e dovendo controllare che costa stiamo facendo, un frequenzimetro o ancor meglio un oscilloscopio sono d'obbligo...

Oscillatore ad onda quadra

Si tratta del più usato per generare clock per circuiti integrati come microprocessori o temporizzatori. Il circuito di test è raffigurato in figura 5. Si tratta di due inverter in cascata. INV.1 è l'oscillatore vero e proprio che qui è utilizzato come amplificatore a guadagno maggiore di 1, INV.2 è utilizzato come separatore e squadratore.
Rf serve per mantenere elevato il guadagno d'anello e quindi assicurare un'oscillazione stabile.
Un tipico valore è intorno a 1 Mohm. Rd serve per far "vedere" all'inverter un carico non troppo elevato, contribuisce alla stabilità e riduce il consumo di tutto il circuito. Per ultimo, aiuta a mantenere basse le spurie generate dall'oscillatore. Cl1 e Cl2 introducono il necessario sfasamento di fase di 180°. La frequenza generata da questo circuito è data dalla seguente formula:

$$F = Fr\sqrt{\frac{C1}{C0+Cl}+1}$$

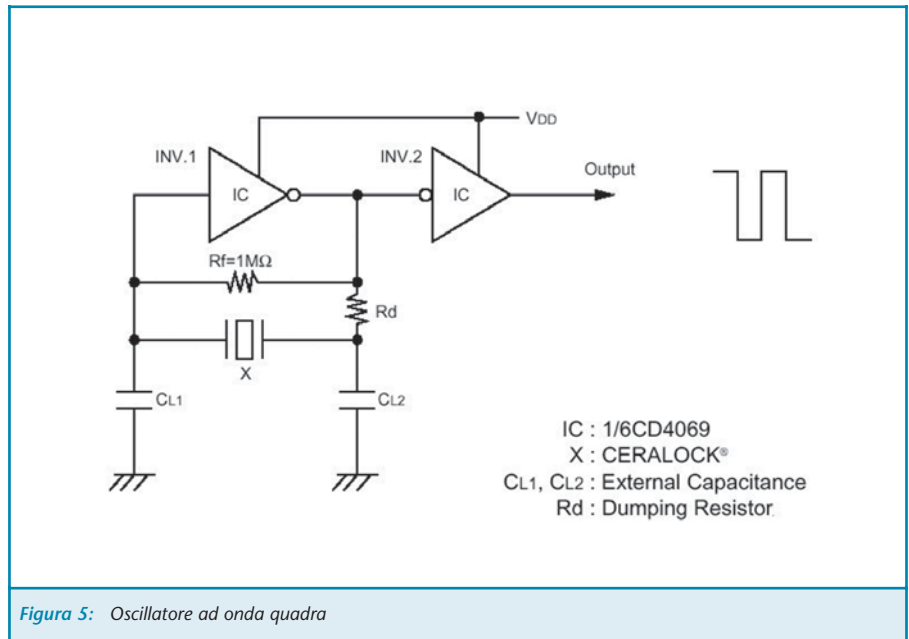



Figura 5: *Oscillatore ad onda quadra*

F: frequenza generata
Fr: frequenza nominale del risonatore
C1: capacità serie equivalente del risonatore
C0: capacità parallelo equivalente del risonatore

$$Cl = \frac{Cl1 * Cl2}{Cl1 + Cl2}$$

Risulta quindi chiaro come la frequenza sia funzione dei parametri fisici del risonatore e delle capaci-

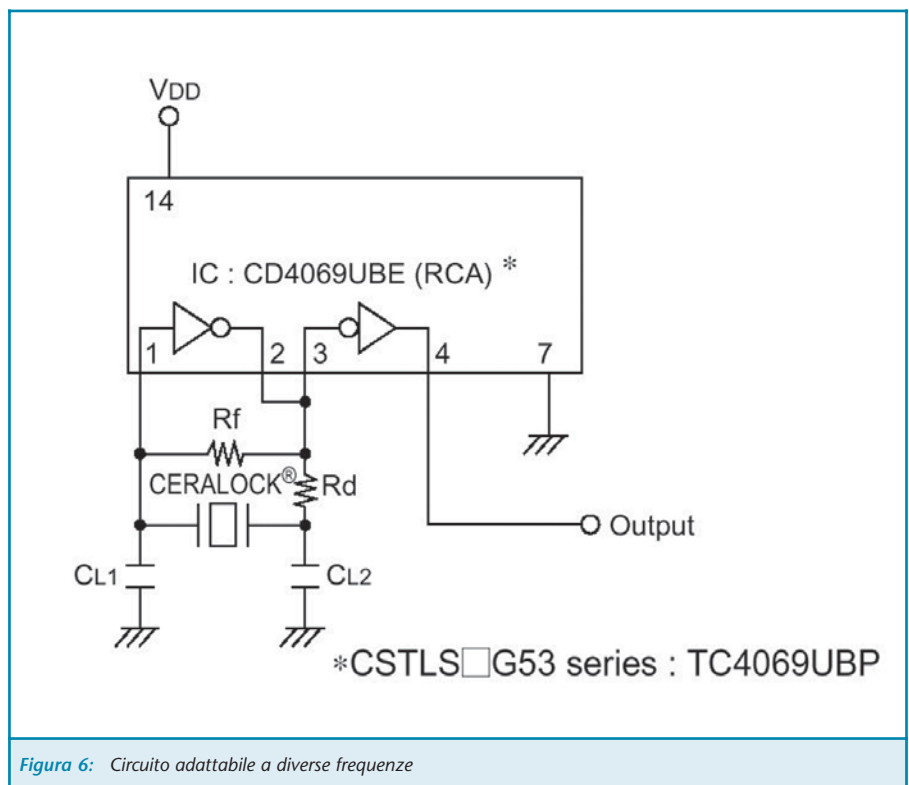



Figura 6: *Circuito adattabile a diverse frequenze*

Item / Part Number	Frequency Rage	VDD	Circuit Constant			
			CL1	CL2	Rf	Rd
CSBLA Series	375-429kHz	+5V	120pF	470pF	1MΩ	0
	430-699kHz		100pF	100pF	1MΩ	0
	700-1250kHz		100pF	100pF	1MΩ	5,6KΩ
CTLS G53	3.40-10.00MHz	+5V	(15pF)	(15pF)	1MΩ	0

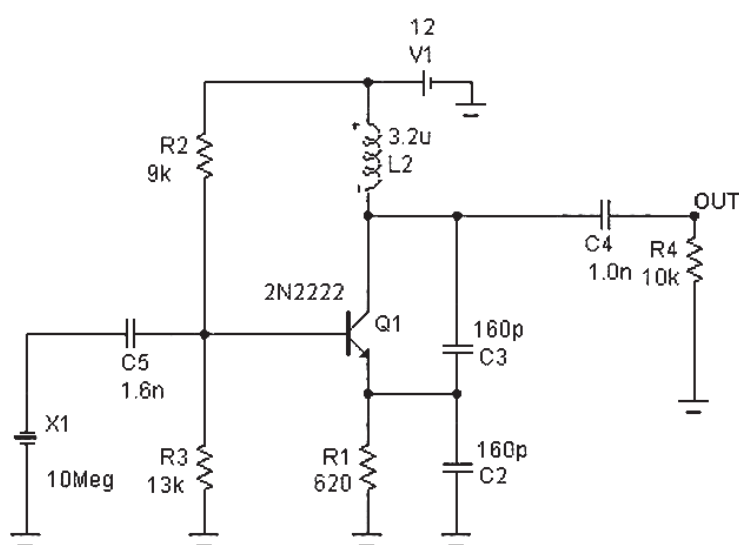



Figura 7: Oscillatore da 10 MHz ad onda sinusoidale

tà di carico. La figura 6 mostra lo schema di un'oscillatore in grado di generare frequenze da circa 0,3 MHz a 10 MHz a seconda dei componenti utilizzati. Lo schema vuole fornire un esempio di scelta di componenti ottimizzati alle varie frequenze.

Oscillatore ad onda sinusoidale

Un'applicazione poco usuale per i risonatori è la generazione di segnali analogici, utili come marker in RF oppure per sperimentazione di semplici trasmettitori AM o Morse. In figura 7 c'è lo schema di un oscillatore progettato per generare un segnale da 10 MHz.

Analizziamo il circuito. Si tratta di un classico Colpitts. La frequenza d'oscillazione è stabilita da L2, C2,

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{L2*Ceq}}; \; Ceq = \frac{C2*C3}{C2+C3}$$

e C3 con il seguente rapporto:
Il circuito è poco sensibile alle variazioni di tensione d'alimentazione grazie alla polarizzazione statica di R1, R2, e R3 Il condensatore C5 è necessario per accoppiare in AC il risonatore con i valori segnati, l'oscillazione si attesta ad un valore molto prossimo ai 10 MHz.

Volendo sintonizzare l'oscillatore in un range di +/-10% conviene variare C3 ricordando che il rapporto è inversamente proporzionale: un incremento di capacità abbassa la frequenza mentre un decremento la alza.

CONCLUSIONI

I risonatori ceramici sono semplici da usare, non soffrono del pericolo di startup su armonica, sono robusti ed economici. Tutte caratteristiche ben conosciute nel mondo dell'industria elettronica dove sono ampiamente usati.
Per l'hobbista rappresentano una soluzione economica al problema della generazione di clock, soprattutto se vengono utilizzati i modelli a tre terminali che contengono già i condensatori di carico ottimizzati per la frequenza nominale. Questi componenti non necessitano di taratura in quanto già fatta a livello di fabbrica.

Electronic shop 22

BIBLIOGRAFIA

[1] Molte figure, esempi e applicativi sono stati tratti liberamente dalla documentazione presente sul sito del costruttore di componenti elettronici ceramici Murata (http://www.murata.com).
Sempre su questo sito è possibile reperire documentazione tecnica esplicativa del fenomeno piezoelettrico nonché i part number completi necessari per l'acquisto dei risonatori. Le informazioni riguardanti i quarzi sono state tratte dal sito del produttore Euroquartz (http://www.euroquartz.co.uk)

VITAMINA C
prima parte

di Maurizio Cugola
cuma14@virgilio.it

Scrivere di C non è proprio come parlare del campionato di calcio. In più è necessario cercare di avvincere il lettore o almeno interessarlo. Pensandoci bene io sono disarmato, non ho immagini hard-polisex da mostrare e neanche barzellette da raccontare. Così, caro lettore/lettrice che stai prendendo il sole sulla spiaggia o riposando in montagna, io posso solo appellarmi a te. Non so per quale motivo dovresti essere interessato ad un linguaggio di programmazione o ad un esotico microcontrollore. Ma sono comunque ottimista, perché l'uomo è curioso e desidera conoscere le cose.

Siamo sinceri, chi glielo ha fatto fare a Colombo di imbarcarsi nell'avventura che avrebbe dato una terra nuova a tanta gente? E a Marco Polo? In misura maggiore o minore abbiamo tutti un pò di Marco Polo dentro o di Galileo o di Archimede.
Quello che voglio fare è solo spiegarti un gioco nuovo, pieno di cose nuove.
Puoi vivere anche senza conoscerle e magari buttarti sul divano a guardare qualche dozzina di glutei o qualche muscoloso ragazzo alla tv… ma tu hai qualcosa dentro!
Hai lo stesso DNA dei signori che ho citato sopra… sei curioso come una bertuccia!
Queste cose sono cose dei nostri tempi, cose nuove che reputi inaccessibili.
Non è vero!
Stai imparando un bel gioco amico mio, il gioco di fare dei programmi con la tua testa, con le tue mani.
Non ti serve molto… assai meno di un banale videogioco pieno di cadaveri, improbabili astronavi ed esseri così schifosi che persino i rospi sembrano degli adoni al confronto.
Quello è un trucco che ti fa pensare di essere forte e magari pure bello e intelligente.
Diventi loro nella tua fantasia e dimentichi la pancetta o il seno cadente e le difficoltà che hai nel ricordare le tabelline.
Questo è il gioco che ti spiega il trucco.
Quello che serve per imparare questo gioco è che tu di computer qualcosa sappia, meglio se ne possiedi uno.
Non è che da te mi aspetti cose turche, ma almeno cosa è un linguaggio di programmazione e robette simili sì.
Allora adesso che ti ho detto cosa spero di te, caro amico, vediamo come funzionerà questa cosa.
Io non voglio farti soffrire inutilmente per cui ora ti dirò quello che ti aspetta.
Il motivo è semplice, se lo sai subito non stai a perdere tempo con una cosa che ti potrebbe sembrare una punizione per qualche peccato mai confessato.
Ci dobbiamo divertire io e te e non scherzo mica!
In fondo la rivista ha un sacco di altri articoli che giustificano abbondantemente i denari spesi.
Due cose ti aspetteranno. La prima cosa sarà un insieme di nozioni per metterti in grado di far girare qualche programma da te scritto in C.
Roba leggerina, tipo calcolare che so i primi 100 numeri primi oppure verificare se una parola è palindroma o ancora riordinare dei numeri scelti a caso.
Se mi verrai dietro queste cose le imparerai a fare in C con il tuo computer.
Ma non è tutto!
Ci sono degli oggetti che si chiamano microcontrollori che possono fare davvero un mare di cose. Possono fare le cose che tu vorrai fargli fare e come gliele vuoi far fare. Come pensi di far capire a questi oggetti di fare una cosa e poi un'altra e un'altra ancora? Proprio attraverso il C ci riuscirai, sempre lui. Quindi nella realtà stai

per seguire 2 corsi, uno che ti porterà a fare dei programmi con il tuo PC e un altro che ti porterà a conoscere, usare e saper programmare un microcontrollore appunto in C.
Io non ti voglio illudere, perché non è che dopo questo corso sul C tu diventerai un mago della programmazione e dell'uso dei microcontrollori.
Però avrai quello che ti serve per fare dei programmi relativamente semplici e se proprio vorrai saperne di più ti consiglierò cosa fare a fine corso.

Sei ancora dei nostri?

SOFIA E I COMPILATORI

Bene!
Allora è il caso che mi presenti.
Piacere, io mi chiamo Maurizio!
"e io Sofia, piacere!"
Una donna? E chi se lo aspettava? Quanti anni ha signorina?
"Ne ho 17, ma se non Le spiace preferirei ci dessimo del tu".
Va beh, non che sia nelle mie abitudini, ma diamoci pure del tu; è un simpatico modo di mettermi in imbarazzo.
Dunque Sofia ti dicevo dei microcontrollori. Sai sono una specie di microprocessori, tipo quello che fa funzionare il tuo PC, ma che possono pilotare dei motori, oppure vedere se è notte o giorno e allora spegnere e accendere le luci in giardino o ancora controllare se il tuo forno ha proprio la temperatura giusta per la crostata.
Dove sono scarsini è in matematica, conoscono bene solo le operazioni più elementari, spesso neppure moltiplicazione e divisione sanno fare; per roba pesante in matematica devi usare un microprocessore.
Diventi scema altrimenti!
Un'altra differenza importante è la velocità con cui eseguono le istruzioni che tu dai loro.
I microprocessori, insomma il tuo Pentium è velocissimo, i microcontrollori sono delle lumache rispetto a lui.
"Se sono lumache avranno sicuro vita breve".
E invece ti sbagli Sofia.
È meglio che ci capiamo subito con l'esempio della crostata.
Pensi che sia importante che il tuo microcontrollore controlli la temperatura del forno ogni millisecondo piuttosto che ogni microsecondo?
Come a dire che questo controllo lo fa mille volte in un secondo piuttosto che un milione di volte?
"Certo che no"
Allora vedi che in fondo la lumaca è davvero molto veloce in rapporto alle cose che deve fare.
La lumaca ha da controllare, in genere, eventi che evolvono ad una velocità incredibilmente più lenta di lei.
Pensa alla lavatrice che pesa i tuoi indumenti sporchi e decide di usare il programma economico o normale in funzione di questo peso.
Pensi che cambi molto se lo fa in un millisecondo o in un microsecondo?
"No non cambia niente, anche se io ho ancora una lavatrice dell'antico testamento, selezione manuale".
Esempi così ne avrei davvero molti da fare, credimi. La morale è che questi oggetti sono diffusissimi senza che se ne sappia niente del loro esserci e delle cose che fanno.
Anche nel tuo cellulare ce n'è uno.
"Ma va?"
Ci puoi giurare Sofia e neppure uno di quelli più straordinari!
Per ora non ti voglio annoiare di più, però sappi che torneremo a parlare di microcontrollori, anzi di un microcontrollore.
Non è uno dei più scarsi e neppure di quelli più esotici, di media taglia direi.
Quando lo avrai conosciuto ti accorgerai che se andrai a sbattere contro un altro microcontrollore ti ci vorrà davvero poco dopo per capirlo, per conoscerlo.
Impareremo a conoscerlo bene e soprattutto impareremo a fargli fare le cose che noi vogliamo lui faccia.
"Non me lo dire così, mi ricorda tanto mia madre quando mi dice fai questo e fai quello, prima lavati le mani e poi vieni a tavola. Io non sono un microcontrollore… glielo dico stasera".
È l'eterno ragionare di figli e genitori Sofia!
Però ora lasciami andare avanti.
In questa lezione mi sono riproposto di spiegarti cosa ti serve.
Se vuoi studiare il C devi avere un compilatore, se vuoi studiare il C di un microcontrollore ne devi avere un altro.
Però per ora useremo solo il primo, vogliamo darci una bella infarinata prima di fare il fritto.
"Stiamo partendo male sai?"
Perché?
"Hai notato che fino ad ora hai parlato di compilatore, processore e microcontrollore?"
Sì Sofia, ma cosa c'entra?
"Sono tutti sostantivi maschili… per me non è un caso"
Femminista ?
"Sì"
Oddio a pensar bene magari tutti i torti non li hai, ma oggi si chiamano così e mi viene difficile dire *processora o compilatrice, me la passi?*
"Facciamo conto che siano di genere neutro, come in latino o in tedesco e te la passo".
Ok!
Prima che mi interrompessi ti parlavo del compilatore.
Siccome dubito tu sappia cosa sia, cercherò di spiegartelo.
Provati a pensare di capitare in un Paese molto diverso dal nostro, la Cina ad esempio.

Tu vuoi mangiare, trovare un letto in cui dormire, comperare dei rotolini fotografici. Ma non sai la lingua!
Dura la vita se non sai la lingua Sofia.
Però tu sei fortunata e trovi un vecchio che ha studiato in Italia, parla italiano, parla cinese.
Gli spieghi il tuo problema, ma lui non può venire con te per aiutarti.
Che fare? Semplice e ingegnoso, gli spieghi il tuo programma e lo scrivi, poi accanto ad ogni tua frase lui scrive la corrispondente in cinese.
In questo modo tu potrai cavartela semplicemente mostrando il foglio del vecchio e indicando ciò che desideri o se preferisci il punto del tuo programma che vuoi realizzare. Punto 4: voglio comperare un paio di scarpe così e così.
Entri nel negozio di scarpe e mostri il foglio del vecchio indicando il punto 4. Vedrai che uscirai con le scarpe che desideri.
C'è un motivo Sofia perché io non ti ho fatta accompagnare dal cinese per farti da interprete, è un motivo sottile di cui non ti parlerò.
L'esempio è più giusto come te lo ho scritto, non cambiarlo.
Il compilatore fa esattamente la stessa cosa, nel caso tu voglia il microprocessore faccia una certa cosa.
Il microprocessore capisce solo un suo linguaggio, tu il tuo.
Non c'è possibilità di dialogo.
Però tu conosci il C che è una specie di Esperanto nel mondo dei computer e scrivi le cose vuoi che lui faccia per te, la radice di un numero, piuttosto che il calcolo del tuo codice fiscale. Scrivi quello che chiameremo le istruzioni del tuo programma e poi?
Poi dai tutto al vecchio compilatore che le trasforma in cose comprensibili dal microprocessore e quindi in istruzioni eseguibili.
Il gioco è fatto!
Ricorda solo due parole nuove: sorgente ed eseguibile.
Il sorgente è l'insieme di istruzioni scritte in C, l'eseguibile è la stessa cosa ma finalmente comprensibile dal microprocessore. Tornando al nostro PC tu avrai allora sempre almeno due file (non dirmi che non sai cosa sono i file) il file sorgente e il file eseguibile.
Vediamo se ti vengono dei dubbi.
"Uno me ne viene Maurizio, cosa devo usare per scrivere il file sorgente? Mica mi dirai carta e penna?"
Brava Stefania, quello che devi usare è un editor.
"Non mi chiamo Stefania, mi chiamo Sofia"
Scusa... sai... io con i nomi sono una frana.
Mi spiego meglio, per scrivere tu usi solitamente un qualche programma di videoscrittura. Con questo tu scrivi le tue lettere e i tuoi appunti, ci infili persino disegni e musica dentro se vuoi.
Ci fai tutto con questo programma, ma non va bene per scrivere un programma in C.
Devi trovare un editor puro e semplice, un qualche cosa che non aggiunga delle cose al tuo testo per renderlo più gradevole, meglio presentabile.
Insomma ti serve la cosa più spartana che esista.
Ricorda Sofia, un editor non aggiunge niente a ciò che scrivi.
E se provandolo scoprirai che pare aggiungere cose, sappi che pare aggiungere... poi le toglie.
Magari ti permette di cambiare i colori o lo fa lui di suo, ma poi toglie tutto prima che tu lo dia in pasto al compilatore.
Vedi Sofia, non ci si pensa mai, ma quello che vedi nel monitor non sempre è uguale a ciò che salvi nel floppy o nel disco fisso.
Sono due cose diverse, sul monitor ti posso mostrare colori e caratteri formattati in modo diverso, poi però nel floppy ti salvo solo il testo nudo e crudo.
Sono piccole magie del software che fanno vedere le cose diversa-

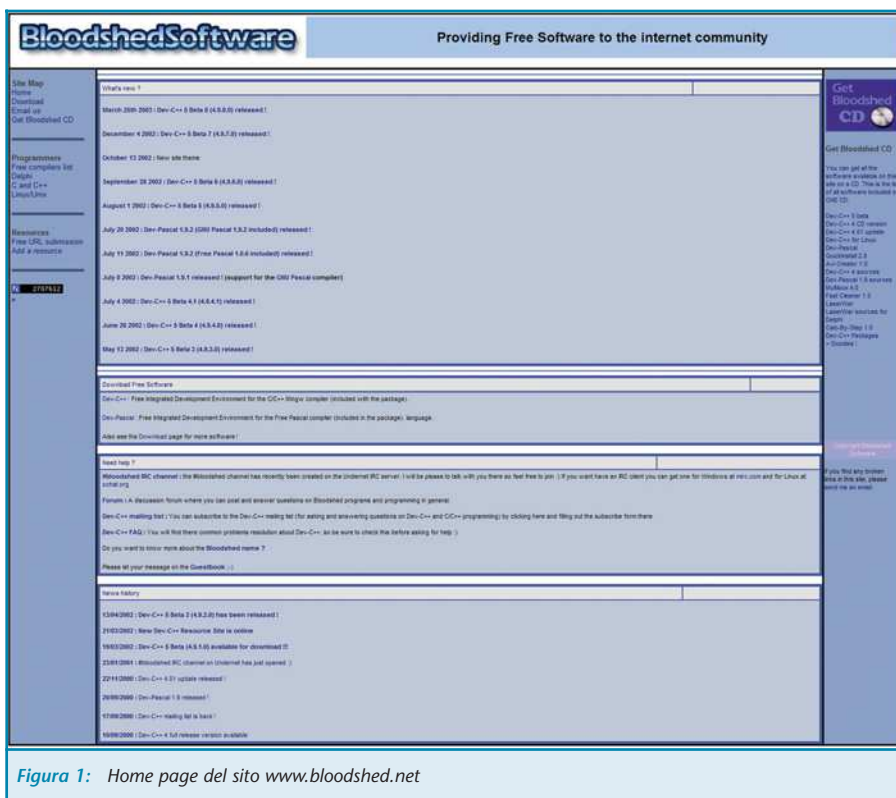
Figura 1: Home page del sito www.bloodshed.net

mente da come sono nella realtà.
Io non ti voglio consigliare ora un editor piuttosto che un altro, al limite sbattiti tu e trovane uno, non è mica difficile.
Poi ci vuole il compilatore vero e proprio. Non è una impresa facile se vuoi spendere poco o niente.
"Niente è meglio !"
Abbi pazienza, ci ho pensato anche io. Ma non abbiamo finito con i file. Abbiamo il sorgente e l'eseguibile, qualche volta ciò non basta.
Supponiamo che tu abbia scritto un programma per calcolare la radice dei numeri da 1 a 100 e che funzioni anche bene.
Però dopo alcuni mesi hai dei ripensamenti, vorresti che potesse calcolare la radice di qualsiasi numero.
"Io ho memoria, andrei nel mio sorgente e cambierei quello che si deve cambiare e il gioco è fatto."
Ma se la memoria non la hai, oppure la hai ma proprio tutto non te lo ricordi?
Tu hai fatto un bello sforzo per fare quel programma Sofia ed ora non ricordi più come hai risolto quel pezzetto o quell'altro. Ti dice niente ciò?
"Certo che forse era meglio se mi prendevo degli appunti".
Esatto ! Allora la morale è che devi scrivere e scrivere perché questo e perché quello, così un giorno potrai modificare il tuo programma senza reinventare la ruota.
Ma non basta mica sai?
Ti spiego il perché. Appunti per te vuol dire cose scritte da te e che tu sola devi capire.
Non è così... devono capirli anche gli altri i tuoi appunti.
Immagina di andare a lavorare per una società che produce del software. Tu hai il tuo lavoro e scrivi gli appunti che forse un giorno ti serviranno. Però succede che un'altra società ti offre un bel 200

Figura 2: *Pagina per il download da DEV-C++*

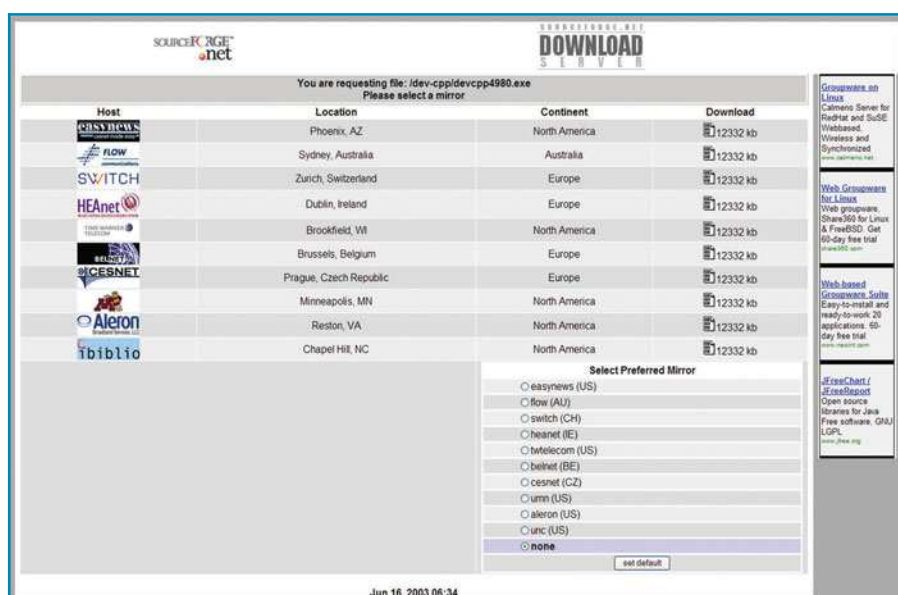



Figura 3: *Pagina per il download da sourceForge.net*

euro in più e se non basta sei più vicina a casa. Che fai?

"Ci vado di corsa"

E il lavoro che stavi facendo?

"E chi se ne frega…"

Però a chi ti dava il lavoro questo frega eccome!

Qualcuno prenderà in mano il tuo lavoro per completarlo, ma non partendo da zero, per completarlo ribadisco. Ecco che tornano i tuoi appunti, li hai scritti per te o pensando anche al resto del mondo?

Il tuo collega per proseguire il tuo lavoro deve avere degli appunti che anche lui possa capire. Questo è il punto Sofia.

Questa cosa si chiama documentazione del software e se andrai a lavorare in questo settore ti diranno come deve essere e cosa deve contenere.

Qui non andiamo troppo per il sottile, ma…falli un poco come credi i tuoi appunti ma che siano il più chiaro possibile, ecco almeno questo.

Sarà un esercizio utile per quando andrai a lavorare e ti diranno devi farli come vogliamo noi… così e così.

Tu almeno sarai già nello spirito.

Download file

Alcuni file possono danneggiare il computer. Se le informazioni sul file risultano sospette o se la fonte non è considerata attendibile, non aprire o salvare il file.

Nome file: devcpp4980.exe
Tipo di file: Applicazione
Da: umn.dl.sourceforge.net

Questo tipo di file potrebbe danneggiare il computer, nel caso in cui contenga codice dannoso.

Aprire il file o salvarlo sul computer?

Apri | Salva | Annulla | Ulteriori informazioni

Avvisa sempre prima di aprire questo tipo di file

Figura 4: Finestra che indica che il file è pronto per essere scaricato (circa 12 Mb)

GRATIS È BELLO

Tutti questi discorsi Sofia sono serviti ad una sola cosa, quale secondo te?

"Ad avere il quadro completo di ciò che mi serve?"

Esatto!!

"Però se non mi dici come procurarmelo siamo punto e accapo".

È vero… e qui vengono le buone nuove.

Non dovrai spendere un Euro Sofia, perché quello che ti procurerai non costerà nulla, sarà come un regalo di qualcuno che ama queste cose e te ne fa dono.

Gente che desidera lo sviluppo dell'informatica, non lo sviluppo del portafoglio.

Non sei un pericoloso fuorilegge che ruba software del valore di centinaia di Euro e che toglie il pane dalla bocca ai vari Bill o John o sa Dio cosa ancora.

Sei perfettamente in regola!!!

Ma non è tutto, perché tu potrai scaricare da internet un ambiente integrato per lo sviluppo di programmi in C e addirittura in C++.

"E che è un ambiente integrato Maurizio?"

Allora, dicesi ambiente integrato quella situazione che…"

"Scherzi o te la tiri?"

Scherzavo Sofia, per vedere se mi seguivi e un poco anche me la tiravo. Ecco vedi un ambiente integrato è un programma che ti offre tutto ciò di cui hai bisogno senza mai uscire da questo programma.

Devi usare l'editor? Eccolo qui bello e pronto! Devi compilare? Pronti signori, pigia il tasto!

Insomma hai tutto, perfino la possibilità di far girare il tuo programma per vedere se fa proprio quello che vorresti.

Non devi uscire da un programma per lanciare l'editor, scrivere due righe e poi uscire dall'editor e lanciare il compilatore e poi…

Il bello di quello che sto per dirti è che lo trovi su Internet, gratis appunto!

Allora tu devi fare esattamente così.

Vai al sito **www.bloodshed.net** e lì troverai una pagina come quella in figura 1.

Figura 5a: Schermata principale del programma

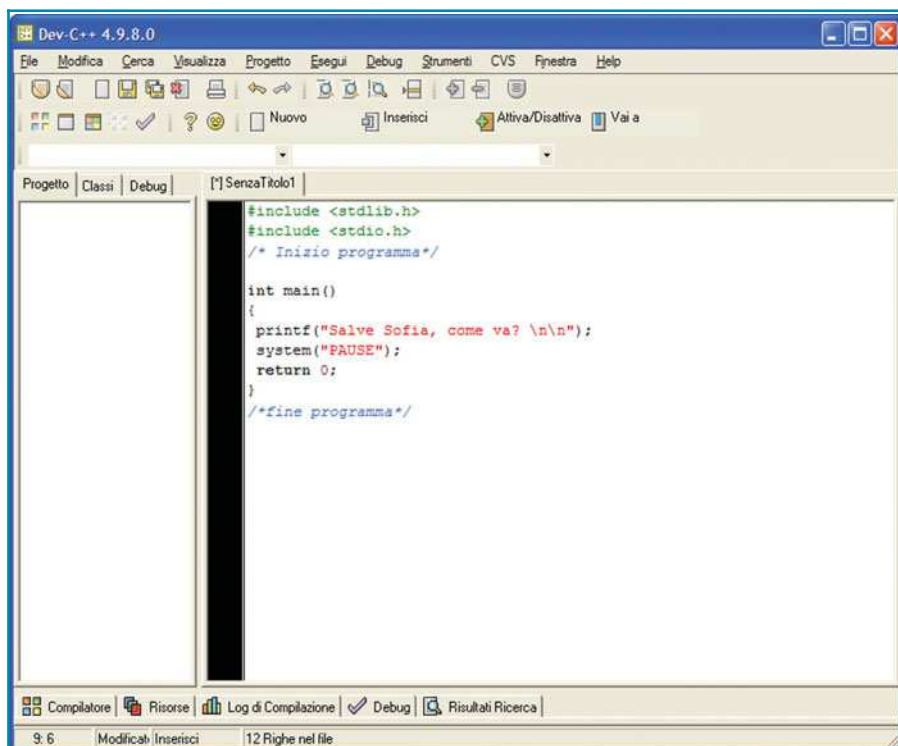



Figura 5b: Il nostro primo programma in C

Nella pagina centrale c'è l'elenco che racconta l'evoluzione del progetto di sviluppo di quello che è il DEV-C++. Clicca sul più recente (quello più in alto) e avrai una pagina come quella in figura 2.
Clicca su SOURCEFORGE, quello relativo alla scritta DEV-C++ numeri vari executable only (numero) insomma il secondo dei SOURCEFORGE che trovi. Ti apparirà la figura 3.

Vedi dove c'è scritto "SELECT PREFERRED MIRROR?", clicca su uno di questi senza pensarci troppo, io ho ciccato su **umn**, ma va bene anche un altro. Come per miracolo, dopo qualche secondo, ti apparirà una finestra, come quella in figura 4 (cambia in base alla versione di Windows installata).
Clicca su Salva e il gioco è fatto.
Magari non è male se hai creato una cartella tipo "Vitamina_C" e se scarichi il tuoDev-C++ lì.
Mi stai seguendo Sofia?
"Sì, ma penso che domani mi interrogano di Storia, vedi se riesci a farla breve!"
Se c'è una cosa che mi piace in te Sofia è il garbo.
Ma lasciamo perdere, ora che hai scaricato il file che ti serve devi lanciarlo e seguire le istruzioni, che in pratica significa battere sempre invio. In questo modo ti sei installata tutto quello che ti serve per il corso di C, o meglio per la prima parte del corso.

IL PRIMO PROGRAMMA

Non mi dire che te ne vai senza almeno aver fatto una prova?
"Una sola… e corta"
Facciamo il nostro primo programma. Lancia il tuo DEV-C++ che hai appena installato. Ti apparirà una scritta tipo "Lo sai che…", premi "Continua" è roba che serve niente. Finalmente ti apparirà il programma, clicca "File" e poi "Nuovo" e "File Sorgente", come in figura 5a.
Sei a posto Sofia, comincia a copiare quello che ho scritto sotto (come in figura 5b), non è molta roba…

Allora adesso ti spiego cosa fa in due parole.
"Sono davvero curiosa, dimmelo dai!"
No meglio la prossima volta, devo studiare Educazione Fisica e sono poco preparato.
"Bastardo!".

Così Sofia se n'è andata con un'occhiataccia, ma il mese prossimo ritorna… perché è curiosa, lo so.

IL PROGRAMMA DA COPIARE NELL'EDITOR

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
/* Inizio programma*/

int main()
{
   printf("Salve Sofia, come va? \n\n");
   system("PAUSE");
   return 0;
}
/*fine programma*/
```

ACCENSIONE ELETTRONICA PER AUTO

di Marco Lento
sglent@tin.it

Miglioriamo il rendimento dei motori a benzina, equipaggiati col tradizionale impianto di accensione a bobina e spinterogeno, con questo semplice ed affidabile modulo elettronico.

L'elettronica è sempre più diffusa nel vano motore delle moderne autovetture; le normative antinquinamento introdotte nel 1993 e divenute sempre più restrittive, impongono l'utilizzo di sistemi d'iniezione del carburante ed accensione più precisi, gli unici in grado di garantire alle delicate marmitte catalitiche una durata accettabile. Anche nelle automobili più anziane, dotate del semplice sistema di accensione con bobina e spinterogeno, è però possibile ottimizzare il rendimento dell'impianto, con immediati benefici sul piano dei consumi e della gradevolezza di guida, senza per questo dover ricorrere a circuiti complessi o potenzialmente inaffidabili; è il caso del dispositivo qui descritto, utilizzabile sulle auto di tutti i giorni o nelle competizioni per auto d'epoca, ove i regolamenti contemplino l'aggiunta di queste "protesi" elettroniche.

L'IMPIANTO BOBINA-SPINTEROGENO

Il sistema, visibile in figura 1, si compone della bobina elevatrice, il cui primario è alimentato tramite una

Foto 1: _Prototipo dell'accensione elettronica_

coppia di contatti platinati (puntine) azionati dall'apposita camma presente sull'alberino dello spinterogeno (foto 2); in parallelo alle puntine è presente un condensatore (0,25 mF-500 V) utile a ridurre lo scintillio tra i contatti, prolungandone così la durata.
Il funzionamento dell'accensione può essere così descritto: a contatti chiusi si accumula nel primario della bobina un'energia induttiva; all'apertura delle puntine, si produce sul primario l'extratensione che, notevolmente elevata dall'avvolgimento secondario, può generare la scintilla sulle candele. I limiti principali di questo tipo d'impianto sono rappresentati dal gruppo ruttore meccanico; chiamate ad interrompere una corrente dell'ordine dei 3,5 A, le puntine, malgrado la presenza del condensatore, appaiono già dopo pochi chilometri visibilmente usurate ed erose. Altri problemi sono costituiti dalla rapidità di apertura dei contatti; l'ottenimento di una scintilla potente richiederebbe infatti un'apertura il più possibile brusca, condizione che difficilmente può verificarsi a basso numero di giri, soprattutto quando la camma presenta il profilo di apertura smussato da tanti anni di funzionamento.
Il classico impianto con bobina e spinterogeno risulta quindi deficitario soprattutto a bassa andatura, quando il guidatore tenta di riprendere velocità senza scalare marcia ma anche agli alti regimi, allorché la maggiore quantità di miscela aria-benzina da accendere richiederebbe una scintilla più vigorosa. Vediamo come ovviare a questi limiti grazie al semplice dispositivo elettronico che passo a descrivere.

Figura 1: Schema dell'accensione a spinterogeno

Foto 2: Un classico spinterogeno

LO SCHEMA

Cominciamo la descrizione dallo stadio invertitore TR1 (PNP) utile ad ottenere sul collettore di questo transistor una tensione di 12 V a puntine chiuse; questa parte del circuito è completata dalla R6 che determina, in circa 250 mA, la corrente destinata ad attraversare i contatti platinati, valore al di sotto del quale non conviene

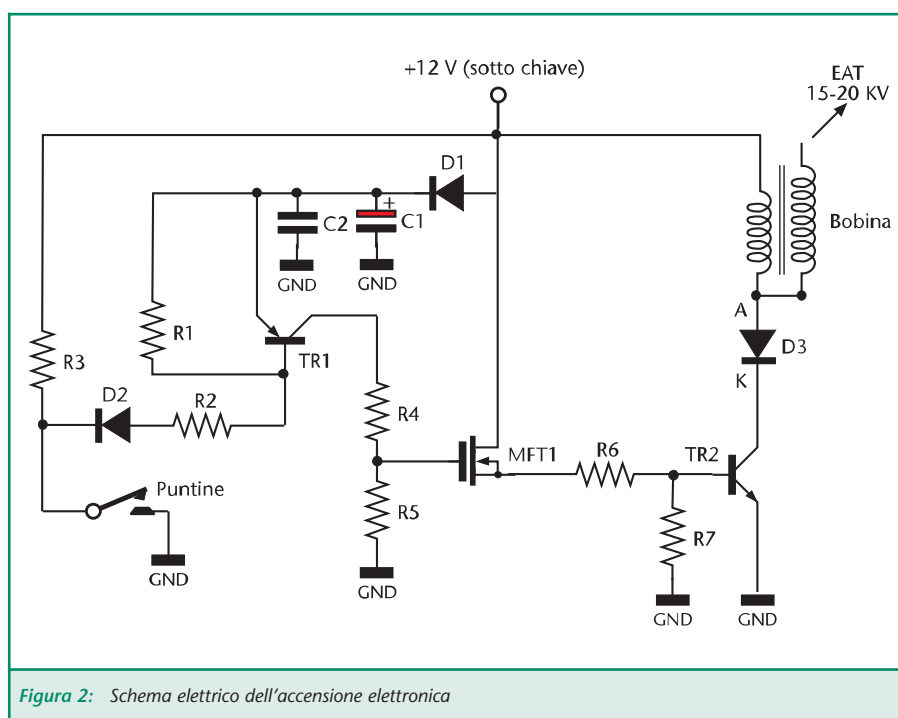



Figura 2: Schema elettrico dell'accensione elettronica

scendere per evitare una cattiva chiusura dei contatti stessi e da D2 che impedisce alla R6 di influenzare TR1. Gli impulsi positivi forniti da TR1 vengono applicati sul gate del Mosfet MFT 1 che, grazie alla sua bassa resistenza interna (Rds on = 0,18 W), fornisce i circa 600 mA necessari al pilotaggio del finale rimanendo poco più che tiepido.
Al finale TR2, un BU208A, è affidato l'azionamento del primario della bobina; nato per equipaggiare gli stadi di deflessione orizzontale nei televisori a grande schermo, questo transistor presenta le doti di robustezza richieste per i nostri scopi, unite alla facile reperibilità ed al prezzo contenuto. Il circuito è completato dal diodo FAST D3, utile a proteggere TR2 dalle extratensioni negative che potrebbero danneggiarlo.

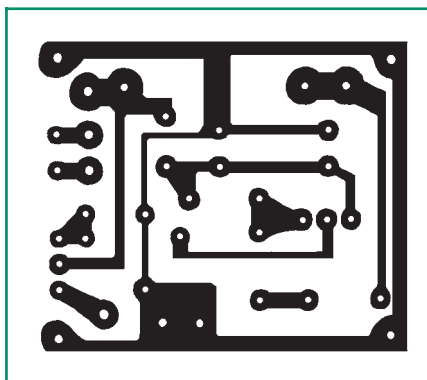



Figura 3: *Circuito stampato scala 1:1 (lato rame)*

COSTRUZIONE ED INSTALLAZIONE

Il modulo si compone di pochi componenti tutti di facile reperibilità. La realizzazione richiede l'utilizzo del circuito stampato qui proposto e l'esecuzione di alcuni collegamenti filari all'interno del contenitore, come visibile nel disegno relativo al piano di montaggio.

Elenco componenti

Sigla	Valore
R1	15 kΩ1/4 W
R2	820 Ω1/4 W
R3	47 Ω 3 W
R4	33 Ω 1/4 W
R5	56 kΩ 1/4 W
R6	12 Ω 5 W a filo
R7	15 kΩ 1/4 W
C1	470 µF 25 V elettrolitico
C2	100 kpF 50 V ceramico
D1	1N4007
D2	1N4007
D3	BYW 29 (8A-200V)
TR1	BD140
TR2	BU208A
MFT1	IRF640 o similare

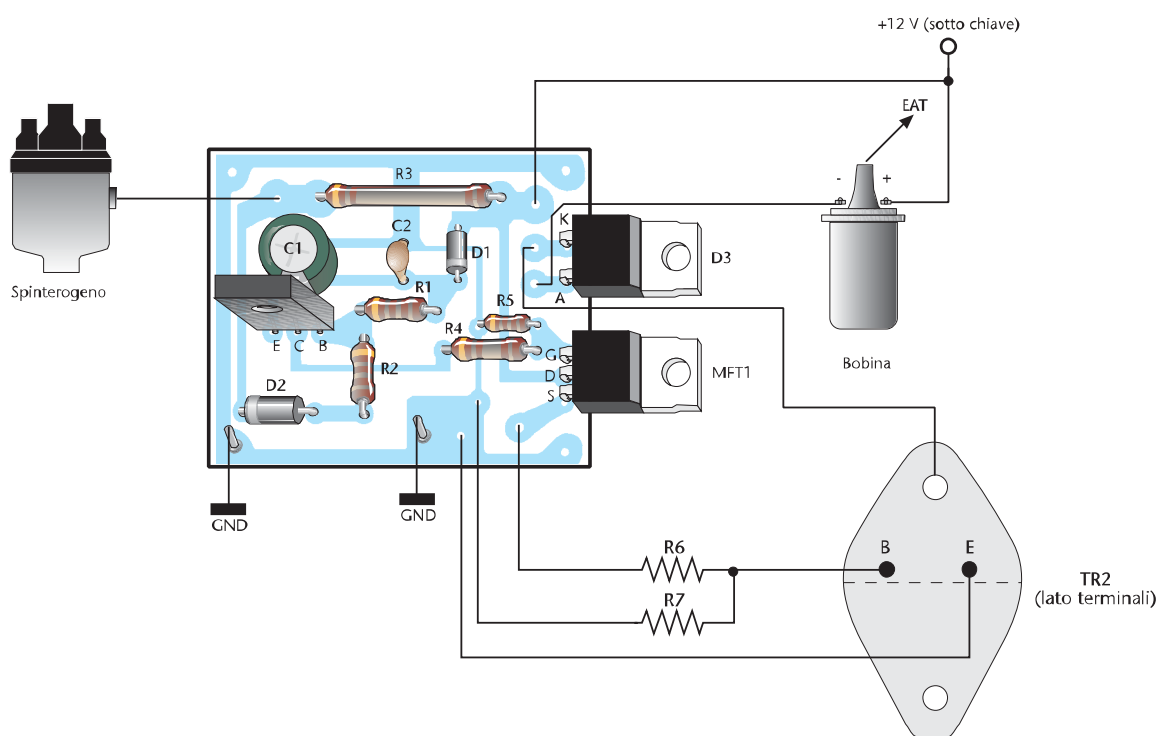



Figura 4: *Disposizione dei componenti*

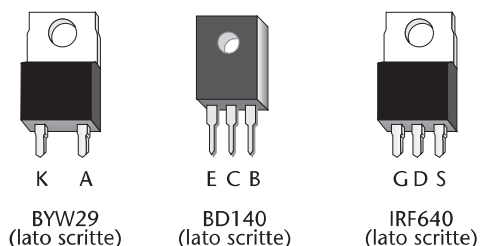



Figura 5: Polarizzazione dei componenti attivi

Il coperchio metallico del contenitore è stato impiegato come dissipatore per D3 ed MFT1; per il fissaggio di entrambi i componenti e del finale TR2 alla relativa aletta è necessario servirsi degli appositi kit di isolamento. Terminato il montaggio conviene eseguire un primo collaudo del modulo su banco; a tal fine potremo servirci di uno spinterogeno, da porre in rotazione con l'aiuto di un semplice trapano, o di un generatore di onde quadre da collegare all'ingresso "puntine" del modulo; in questo secondo caso occorre scollegare momentaneamente la R3. Verificato il perfetto funzionamento, l'installazione sull'auto richiede di individuare una posizione sufficientemente aerata e protetta dall'umidità. In alcune auto la bobina è fissata non distante dall'abitacolo; è quindi possibile collocare il modulo nel sottoplancia, aumentando magari la sezione dei cablaggi ed utilizzando per il collegamento alle puntine un cavetto schermato, la cui calza va saldata a massa solo in corrispondenza del circuito stampato. Il condensatore posto in parallelo alle puntine platinate deve essere scollegato; la durata dei contatti risulterà comunque incrementata, potendo raggiungere facilmente i 40.000 Km. Fin dai primi chilometri percorsi, appariranno evidenti i miglioramenti in termini di guidabilità, prestazioni e consumi conseguiti con l'aggiunta del semplice modulo qui presentato.

Buon viaggio!

***Electronic shop* 24**

CHIAVE ELETTRONICA CON CHIP CARD (EEPROM)

di Massimo e Leonardo Divito
div.massimo@tiscali.it

Ecco a voi un semplice circuito utile ad attivare una serratura elettrica o a tenere "sotto chiave" qualsiasi tipo d'apparecchio elettrico. Una chiave elettronica ad altissima sicurezza, da portare sempre in tasca.

Spesso si ha l'esigenza di limitare l'accesso ad alcune apparecchiature a determinate persone, altre volte, invece, si deve, limitare l'accesso di "zone particolari" a poche persone.
Solitamente si usano per questi scopi chiavi elettroniche con tastiere numeriche su cui digitare un codice di più cifre.
L'uso di questi dispositivo però non è sempre così sicuro e il codice può anche essere scoperto, quindi per essere più sicuri bisogna cambiarlo periodicamente, inoltre se vogliamo "autorizzare" una persona solo per poco tempo dobbiamo:

- Programmare un codice.
- Renderlo noto alla persona in questione.
- Cambiarlo nel momento in cui vogliamo che la persona non sia più "autorizzata".

E se dovessimo controllarne dieci di accessi? In questo caso sarebbe meglio affidarci a qualcosa di "hardware" come le chiavi ad inserzione degli antifurti o, meglio ancora, ad una chip-card.
Con questa, infatti, possiamo essere più sicuri visto che non è possibile leggerla, quindi duplicarla, se non si è in possesso di un apposito lettore/scrittore ed inoltre possiamo limitarne l'uso semplicemente ritirandola alla persona a cui l'abbiamo data.
Un esempio pratico è quello di un albergo in cui le porte delle camere sono controllate da tali apparecchiature: nel momento in cui un cliente si presenta alla reception gli consegniamo la card, ritirandolo nel momento in cui lascia l'albergo. Un altro vantaggio è quello di sapere realmente quante persone possono accendere un PC o aprire una porta o ancora attivare o disattivare un allarme.
Infatti, se infatti utilizziamo per una sola serratura elettronica quattro card, siamo sicuri che solo le quattro persone autorizzate, dal possesso della card, posso-

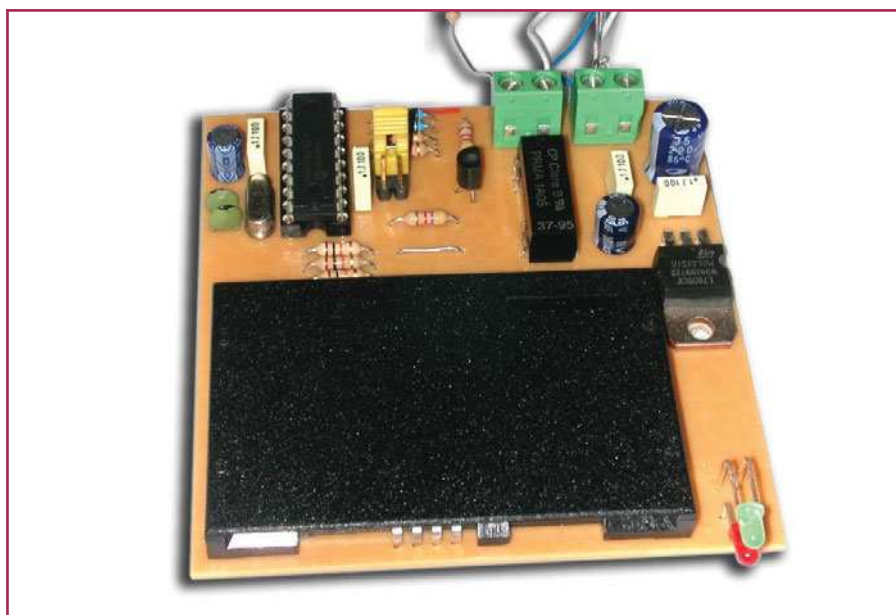



Figura 1: *Prototipo della chiave elettronica con chip-card*

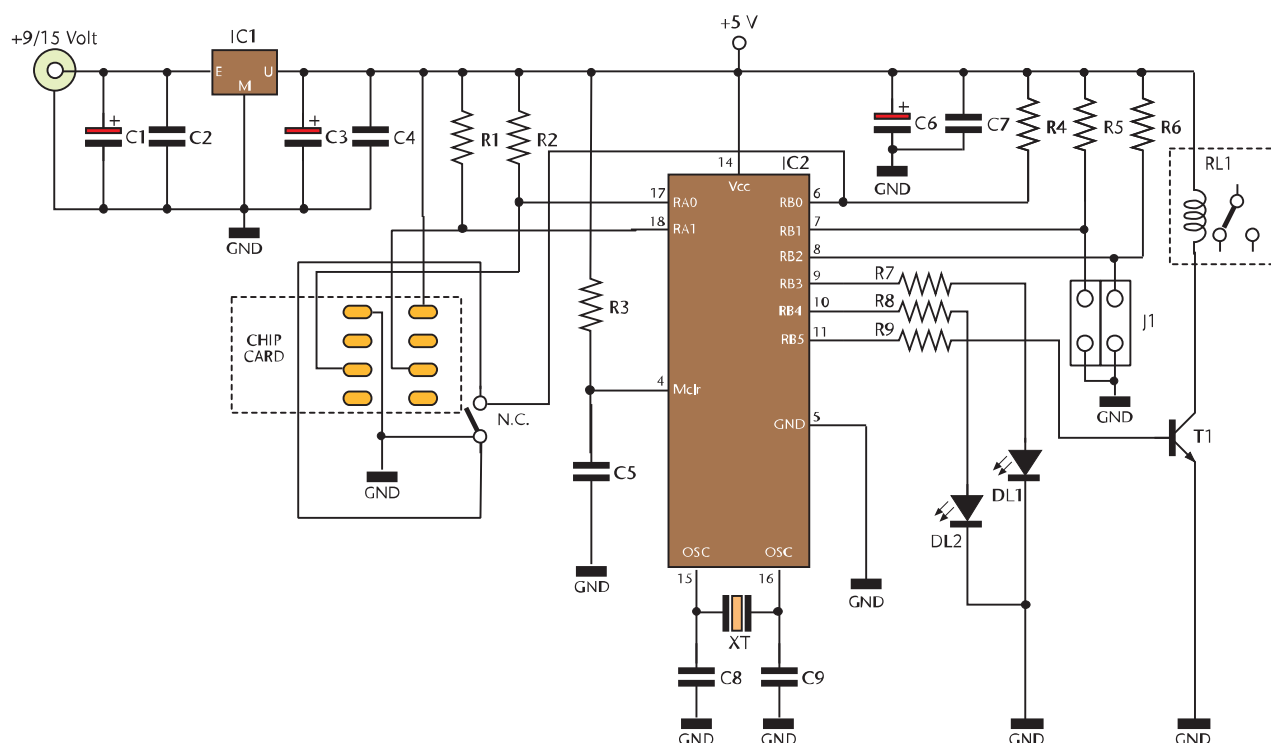



Figura 2: Schema elettrico della chiave elettronica con chip-card

no accedere a quella stanza e se una di loro perde la card possiamo sempre cambiare il codice ed essere sicuri che chi trova la vecchia card non potrà farsene nulla. Con una semplice tastiera a codice numerico (o alfanumerico) non possiamo essere sicuri che qualcuno non ci abbia visto mentre lo componiamo o magari che lo stesso, appuntato su un pezzo di carta, non sia arrivato nelle mani di un malintenzionato.
Per questo motivo abbiamo deciso di realizzare una semplice chiave elettronica che utilizza un PIC16F84 ed una chip-card contenente una memoria eeprom 24C02.
Questo circuito è nato per controllare l'accesso alle diverse camere di un albergo, sostituendo le classiche chiavi in metallo

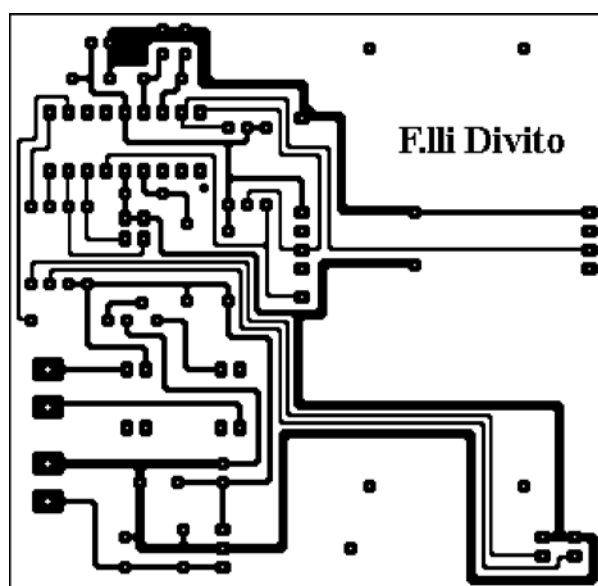



Figura 3: Circuito stampato scala 1:1 (lato rame)

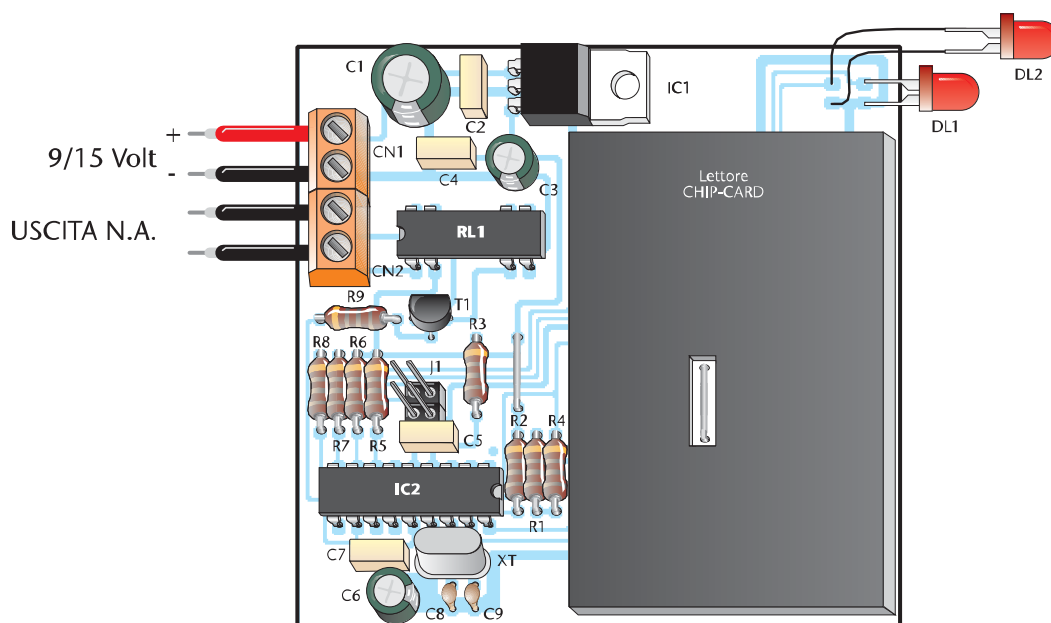



Figura 4: *Posizionamento componenti*

con le più moderne e diffuse chip-card che sono anche più facilmente personalizzabili.
Nulla però ci vieta di utilizzarlo per l'accensione del nostro PC o magari nella nostra auto in sostituzione della vecchia chiave meccanica.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema che andiamo a presentare (figura 2) si basa sul popolare PIC16F84 della Microchip, il quale si occupa di gestire il tutto, tenendo costantemente sotto controllo l'interruttore contenuto nel lettore di card (collegato al pin 18 o RA1). All'inserzione della card il PIC, utilizzando il bus I2C, va a leggere la memoria della card in una locazione specifica che corrisponde al codice chiave in essa memorizzato, lungo 8 byte. La chiave letta viene confrontata con le due diverse chiavi contenute nella eeprom interna al PIC stesso, quindi, se la chiave è errata, vale a dire che non corrisponde con nessuna delle due presenti nel PIC, o se è stata inserita una card non compatibile, si otterrà l'accensione del led rosso (DL1), ad indicare l'errore. Se la chiave letta dalla card corrisponde alla "chiave 1" memorizzata nel PIC, si ottiene l'accensione del led verde (DL2) e

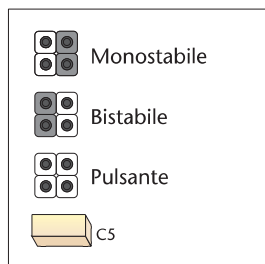



Figura 5: *Impostazione di J1 per le diverse modalità di lavoro del relè*

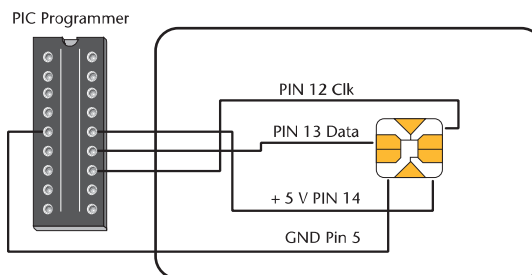



Figura 6: *Connessioni tra il programmatore e la card per programmare i codici*

Elenco componenti	
Sigla	**Valore**
R1	10 kΩ 1/4 W
R2	10 kΩ 1/4 W
R3	4,7 kΩ 1/4 W
R4	10 kΩ 1/4 W
R5	10 kΩ 1/4 W
R6	10 kΩ 1/4 W
R7	820 Ω 1/4 W
R8	820 Ω 1/4 W
R9	3,3 kΩ 1/4 W
C1	220 µF 35 V elettrolitico
C2	100 nF 63 V poliestere
C3	100 µF 25 V elettrolitico
C4	100 nF 63 V poliestere
C5	100 nF 63V poliestere
C6	10 µF 50 V elettrolitico
C7	100 nF 63 V poliestere
C8	22 pF ceramico
C9	22 pF ceramico
IC1	LM7805
IC2	PIC16F84
T1	BC237
CN1	Connettore per C.S. 2 poli passo 5 mm
CN2	Connettore per C.S. 2 poli passo 5 mm
DL1	LED 3 mm rosso
DL2	LED 3 mm verde
RL1	Relè 1 scambio DIL
XT	Quarzo 4 Mhz
J1	Ponticelli removibili o fissi
Chip Card con eeprom 24C02	

l'attivazione del relè RL1, comandato dal piedino 11 (RB5) del PIC, secondo la modalità impostata tramite i ponticelli denominati J1 (figura 5).
Diversamente, se la chiave letta dalla card corrisponde alla "chiave 2" memorizzata nel PIC, si ottiene l'accensione di entrambi i led e l'attivazione del relè, sempre secondo la modalità impostata su J1. Il motivo per cui abbiamo previsto due chiavi è dovuto al fatto che in questo modo si può creare una card universale che apre tutte le porte (card di servizio), il che ne amplia notevolmente il campo di applicazione.
Facciamo un esempio.
Supponiamo di utilizzare questo circuito in un albergo con 10 stanze, tutte le schede avranno la "chiave 1" diversa tra loro ma la "chiave 2" in comune.
Questo ci consente di creare una card da utilizzare come "PASS-PARTOUT" che aprirà tutte le porte, diversamente le card rimanenti potranno aprire soltanto la porta per la quale sono state abilitate. Ovviamente nelle card andrà memorizzata una sola chiave che occuperà le locazioni da 00 a 07 (vedi figure 7 e 8) per un totale di 8 bytes. Nel PIC invece andranno memorizzate dalla locazione 00 alla 07 la prima chiave e dalla 08 alla 0F la seconda chiave, naturalmente della eeprom interna.
Come detto in precedenza il modo di funzionamento del relè può essere impostato tramite i ponticelli J1, in questo modo (figura 5):

- **Monostabile** (OFF-ON).
- **Bistabile** (ON-OFF).
- **Temporizzato ad un secondo** (OFF-OFF).

Nel caso in cui, per errore, si mettano entrambi i ponticelli ad on (tutti e due chiusi), il circuito darà un messaggio di errore segnalato con il lampeggio dei due led, in questo caso bisogna togliere uno dei due ponticelli e resettare il circuito.

REALIZZAZIONE PRATICA

È inutile dire che per il montaggio sarebbe consigliabile un circuito stampato, evitando quindi le basette millefori, il quale andrà poi inserito, in base alle vostre esigenze, in un contenitore adeguato. Si procederà al montaggio dei vari componenti, ricordando di utilizzare uno zoccolo per il PIC, in modo da poterlo rimuovere e programmare in qualsiasi momento. Per facilitare l'operazione d'inserimento delle chiavi abbiamo realizzato un programma, il Key Manager (ringraziamo l'amico Fabrizio per l'aiuto che ci ha dato), che potrete scaricare dal sito di Fare Elettronica. Esso, una volta inserite le chiavi nelle apposite righe, genera automaticamente i files HEX da inserire nel PIC e nella Chip-card.
Una volta creati i files dovrete procedere alla programmazione del PIC e della chip-card tramite un apposito programmatore; uno dei più diffusi software per la programmazione di microcontrollori e di eeprom è IC-PROG (nel prossimo numero di FE presenteremo un programmatore che utilizza questo software n.d.r.), scaricabile all'indirizzo www.ic-prog.com
Nella figura 7 notate la schermata del Key Manager, esso presenta due "pannelli" distinti: quello per la scheda, che presenta una sola chiave, e quello per il lettore che ha invece due chiavi, la primaria e la secondaria (o di servizio).
Finché non inserite le chiavi, che dovranno essere necessariamente composte da 8 bytes, i pulsanti resteranno disabilitati. Per quanto

Figura 7: Impostazioni delle chiavi utilizzando il Key Manager

Accesso.hex - Blocco note

```
:1007A000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3F59
:1007B000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3F49
:1007C000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3F39
:1007D000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3F29
:1007E000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3F19
:1007F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3F09
:084000000F000F000F000F007C
:02400E00F93F78
:10420000410042004300440045004600470048008A
:1042100048004700460045004400430042004100A6
:10422000FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF0096
:10423000FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF0086
:10424000FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF0076
:10425000FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF0066
:10426000FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF0056
:10427000FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF00FF0046
:00000001FF
```

CARD.hex - Blocco note

```
:1000000041424344454647484847464544434241A8
:10001000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF0
:10002000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFE0
:10003000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFD0
:10004000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFC0
:10005000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFB0
:10006000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFA0
:10007000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF90
:10008000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF80
:10009000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF70
:1000A000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF60
:1000B000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF50
:1000C000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF40
:1000D000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF30
:1000E000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF20
:1000F000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF10
:00000001FF
```

CHIAVE 1 CHIAVE 2

Figura 8: Posizione delle chiavi nei due file HEX

riguarda il lettore è necessario inserire entrambe le chiavi, nel caso fosse necessaria una sola chiave si procederà con l'inserire due volte la stessa chiave. I pulsanti con il simbolo del floppy, se premuti, generano il file .hex necessario alla programmazione del PIC e della chip-card.

Terminato l'assemblaggio del circuito e programmato sia il PIC che la chip-card, si passerà al collaudo generale. Data la corrente al circuito, per mezzo di un piccolo alimentatore, proveremo ad inserire un card non valida o magari la nostra card alla rovescia (i contatti del chip vanno in avanti verso il basso), in questo caso il lettore dovrà segnalarci l'errore con l'accensione del led rosso. Proveremo quindi ad inserire la card con la chiave valida controllando che il circuito c'è ne segnali la presenza per mezzo del led verde (led verde chiave uno, led rosso e verde chiave due), in questo caso dovrà però attivarsi anche il relè, secondo il modo programmato su J1 (monostabile, bistabile o pulsante). Infine, per quanto riguarda la programmazione della card, è necessario creare un adattatore che prenda i segnali dallo zoccolo utilizzato per la programmazione del PIC e li trasferisca alla card, secondo lo schema indicato in figura 5.

Non ci resta altro che augurarvi buon lavoro e ricordarvi che per ulteriori chiarimenti potrete contattarci all'indirizzo div.massimo@tiscali.it

www.farelettronica.com

È possibile scaricare dal sito di Fare Elettronica i seguenti files:

- Il programma "Key Manager" necessario alla programmazione delle chiavi.

Electronic shop 25

Le fiere di Settembre

21° MOSTRA NAZIONALE MERCATO RADIANTISTICO

6 - 7 Settembre 2003

BRESCIA	Fiera di Montichiari
Come si arriva	Autostrada A4 uscita BRESCIA EST- statale 236 Brescia-Mantova
Orari	Sabato e Domenica dalle 9.00 alle 18.00
Organizzazione	CENTRO FIERA DEL GARDA Tel 030.961148 - Fax 030.9961966

30° MOSTRA MERCATO NAZIONALE TELERADIO

13 - 14 Settembre 2003

PIACENZA	Nuovo quartiere fieristico Loc. Le Mose - S.S. 10
Come si arriva	A1 uscita Piacenza Sud/Est A21 uscita Piacenza Est
Orari	Sabato dalle 8.30 alle 19.00 - Domenica dalle 8.30 alle 18.00
Organizzazione	PIACENZA EXPO Tel 0523.602711 - Fax 0523.602702 - www.piacenzafiere.it

17° MOSTRA MERCATO NAZIONALE DELL'ELETTRONICA

20 - 21 Settembre 2003

MACERATA	quartiere Fieristico Villa Potenza
Come si arriva	A14 uscita Porto Recanati - s.s. 571
Orari	Sabato e Domenica dalle 9.00 alle 12.30 e dalle 15.00 alle 19.30
Organizzazione	C.B. CLUB MACERATESE Tel 0733.493067 - Fax 0733.968945 - e-mail radmaceratese@tin.it

EXPORADIO ELETTRONICA RIMINI MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE, CB, ELETTRONICA E COMPUTER

20 - 21 Settembre 2003

RIMINI	pad. G Palacongressi della Riviera di Rimini in via della Fiera, 52
Come si arriva	A14 uscita Rimini sud
Orari	Sabato e Domenica dalle 9.00 alle 18.00
Organizzazione	Blu Nautilus Tel 0541.439573 - Fax 0541.50094 e-mail e.fontemaggi@blunautilus.it

13°FIERA DELRADIOAMATORE ELETTRONICA E INFORMATICA

20 - 21 Settembre 2003

MONTEROTONDO	(Roma) presso Palazzetto dello Sport
Come si arriva	A1 uscita Fiano Romano oppure Via Salaria - Via Tibertina - Via Nomentana
Orari	Sabato e Domenica dalle 9.00 alle 13.00 e dalle 15.00 alle 19.00
Organizzazione	GEDIT Tel 075.5991028/348.3307007

FIERA DELL'ELETTRONICA E DEL RADIOAMATORE

27 - 28 Settembre 2003

GONZAGA	(Mantova) presso Parco Fiera Millenaria
Come si arriva	autostrada Brennero-Modena uscita Pegognaga - Reggiolo
Orari	Sabato e Domenica dalle 8.30 alle 18.00
Organizzazione	Fiera Millenaria Gonzaga srl Tel 0376.58098 - 0376.528153

ALIMENTATORE 0÷30V 10A (MK 3965)

di Giulio Buseghin
gpekit@gpekit.com

Per il vostro laboratorio, ecco un super alimentatore progettato attorno al sempreverde LM723, in grado di erogare una tensione d'uscita compresa tra 0 e 30 V con una corrente massima di 10 Ampere. Protetto contro i corto circuiti e completo di regolazione soglia della corrente di interevento tra 50 mA e 10 A. Ben 20.000 microfarad di condensatori di filtraggio, commutazione automatica della tensione d'ingresso da trasformatore e spia di avviso per la presenza di radiofrequenza sulla linea d'alimentazione!

L'alimentatore è la prima esigenza che hanno tutti coloro che decidono di impiantare un laboratorio elettronico sia esso per lavoro o più semplicemente per il proprio hobby.

Le caratteristiche principali di un alimentatore debbono essere: la versatilità, cioè poter alimentare qualsiasi circuito sia esso un digitale funzionante a 3 o 5V, un'autoradio, un' amplificatore di BF o un lineare RF funzionanti a 18 ÷ 24 V ecc, senza "sedersi" quando il circuito sotto prova ha un forte assorbimento; deve essere provvisto di un'efficace protezione per evitare che saltino i transistor di potenza in caso di corto circuiti accidentali; la soglia di intervento della protezione deve essere regolabile in modo che la si possa far intervenire anche per correnti minime.

Dopo aver preso in esame tutte queste caratteristiche abbiamo deciso di realizzare un alimentatore superpotente e superprotetto da utilizzare con assoluta tranquillità in qualsiasi laboratorio, senza alcun cedimento, oppure che faccia rimpiangere i soldi investiti per la sua costruzione.

Il nostro alimentatore ha caratteristiche veramente professionali: regolazione della tensione da 0 a 30 volt, regolazione della limitazione in corrente fino ad un mini-

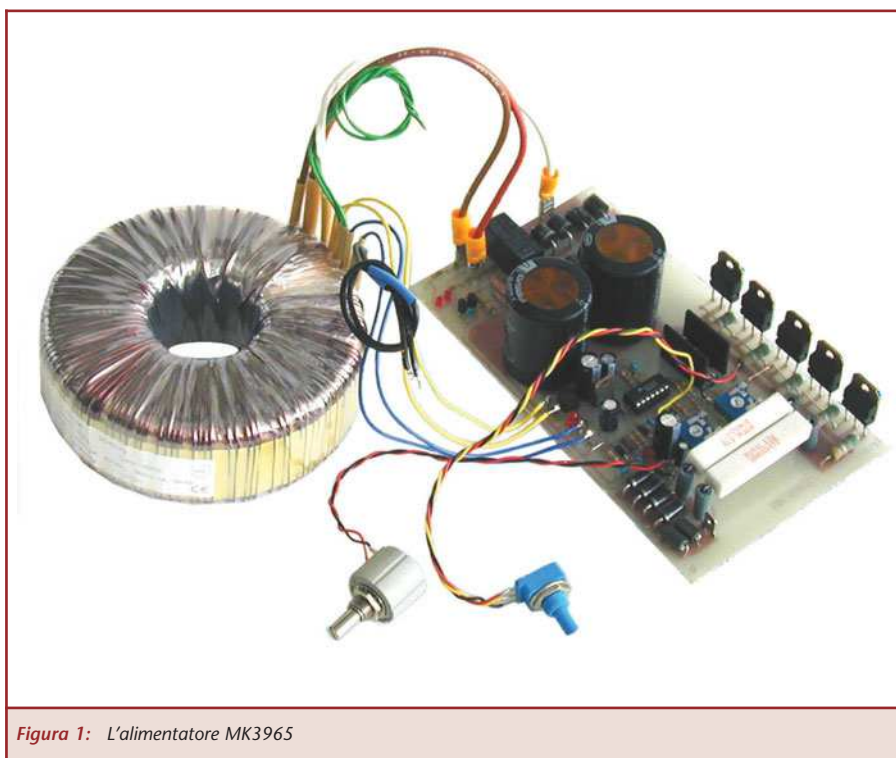



Figura 1: L'alimentatore MK3965

Figura 2: Il trasformatore toroidale MK3965/T

Figura 3: L'alimentatore MK3965 completo

mo di 50 mA, interamente protetto contro i cortocircuiti fino ad un massimo di 10 ampere, commutazione automatica della tensione sul secondario del trasformatore, segnalazione di presenza RF.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico dell'alimentatore MK 3965 è raffigurato in figura 4, notiamo che il trasformatore TF1 è provvisto di 4 avvolgimenti secondari completamente separati: il primo rappresenta il secondario di potenza, fornisce una tensione di 35 V con presa a 20 V ed eroga una corrente di 10 ampere; il secondo fornisce una tensione di 8 V 100 mA; il terzo una tensione di 35 V 100 mA; il quarto una tensione di 10 V 200 mA per alimentare il voltmetro amperometro digitale MK3980.
La tensione del primo avvolgimento viene applicata tramite i contatti del relè RL1 al ponte di diodi raddrizzatori D4÷D11.
Come si può vedere per ogni ramo del ponte sono stati messi due diodi in parallelo per aumentare la dissipazione e la velocità di commutazione. La tensione viene quindi filtrata dai condensatori elettrolitici C10 e C11 per un totale di 20.000 µF; questa tensione è quindi applicata al parallelo di transistor di by-pass T1÷T5.

Figura 4: *Schema elettrico dell'alimentatore*

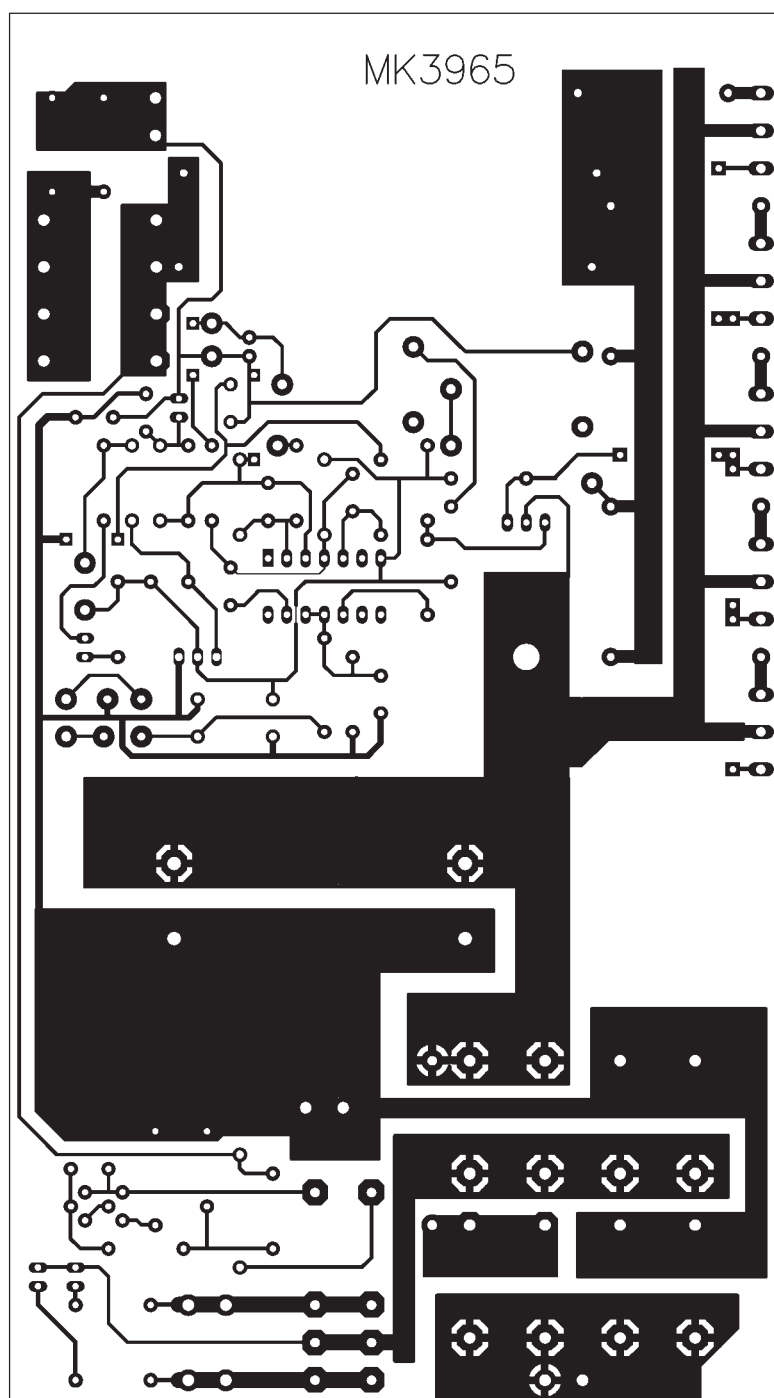



Figura 5: Circuito stampato scala 1:1 (lato rame)

La tensione del secondo avvolgimento viene raddrizzata dal diodo D1, filtrata da C1 e stabilizzata dal circuito integrato U1, la cui uscita è collegata al negativo del circuito. Ciò per ottenere una tensione negativa rispetto alla massa generale, che applicata al circuito integrato U2 permette di scendere sotto il livello minimo di tensione (2V) ottenibile dal 723.
In questo modo è possibile raggiungere lo zero volt in uscita, così da poter alimentare anche quei circuiti che richiedono tensioni di alimentazione di 1-1,2-1,5 V. La tensione del terzo avvolgimento viene raddrizzata dal ponte PT1, stabilizzata dal diodo zener DZ2 , quindi inviata all'ingresso di U2. La tensione di uscita viene regolata tramite il potenziometro multigiri P1, il trimmer R19, posto in serie ad esso, determina la massima tensione che si vuole ottenere in uscita.
La limitazione della corrente (per determinare il livello di intervento della protezione), viene effettuata con il potenziometro P2, il trimmer R20 stabilisce il valore massimo della soglia d'intervento.
L'uscita di U2 (pin 10) pilota la base del transistor T6 il quale a sua volta controlla il parallelo dei transistor finali T1÷T5.
I diodi D12÷D15 servono per raddrizzare ulteriormente eventuali componenti alternate (ripple, rumore ecc.), mentre le impedenze J1 e J2 formano un filtro necessario nel caso si alimentino apparecchiature a radiofrequenza.
Se vi è un ritorno di componente a radiofrequenza (sulla linea di alimentazione) questa viene rilevata dal diodo al germanio D16 e visualizzata dall'accensione del diodo led DL4.
I transistor T7 e T8, il diodo zener DZ3 e i componenti ad essi associati determinano la soglia di intervento ed il pilotaggio della bobina del relè RL1.
Con i valori utilizzati la bobina del relè si eccita quando la tensione di uscita supera i 13-14 V commutando di conseguenza i suoi contatti sul ramo ad alta tensione (35 V) del secondario di potenza, in questo modo si riduce la dissipazione dei transistor finali quando si alimentano carichi con tensioni di alimentazione basse. I diodi led DL2 e DL3 indicano quale dei due rami del

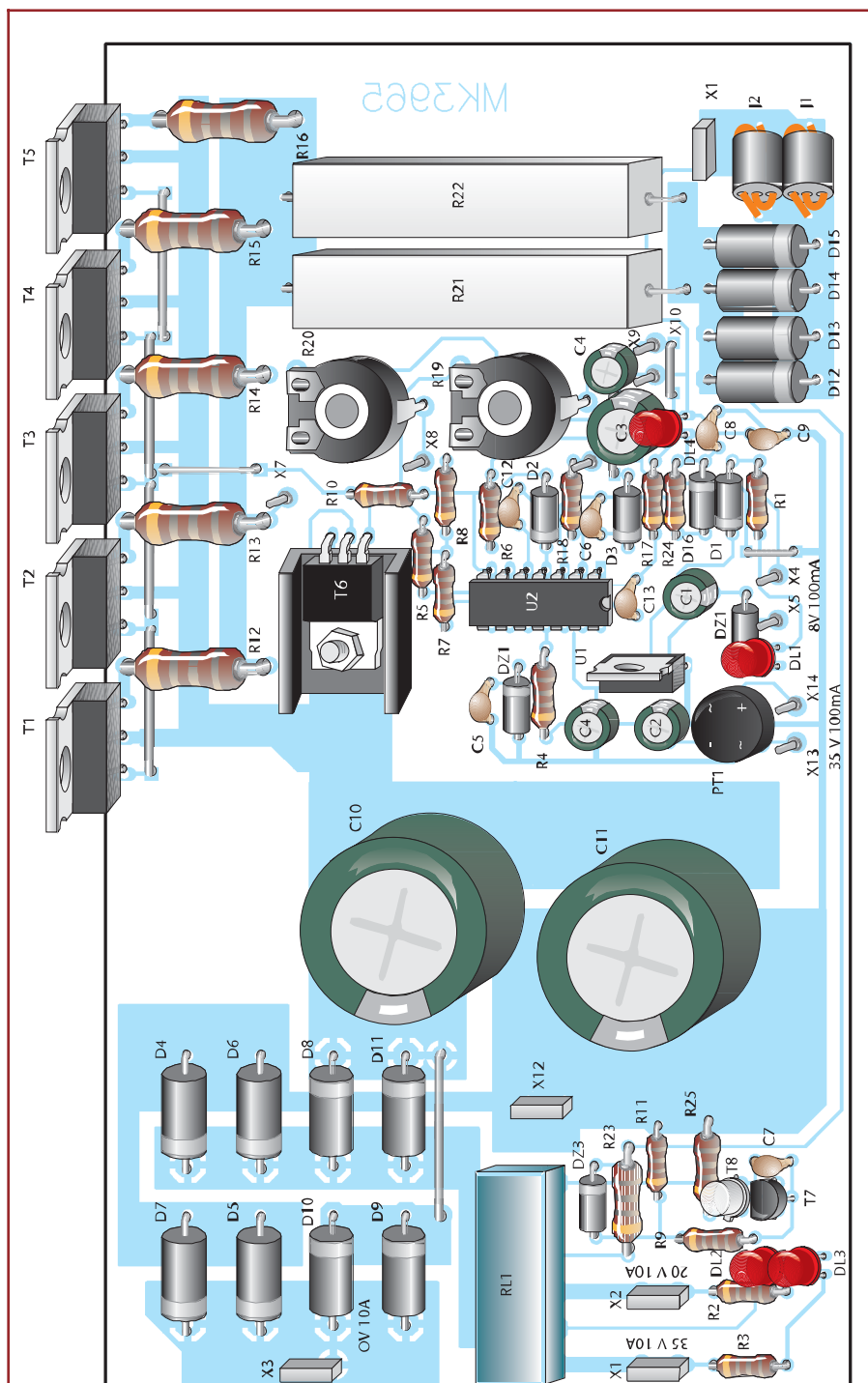



Figura 5: Posizionamento dei componenti

secondario di potenza è inserito.

ESEGUZIONE PRATICA E TARATURA

Passiamo ora alla descrizione delle fasi relative al montaggio. Durante l'intera fase di montaggio occorre fare molta attenzione, per evitare brutte sorprese al momento di fornire alimentazione. Si inizia montando i componenti a profilo più basso e si prosegue man mano fino a quelli più grandi vale a dire il relè RL1 e condensatori C10 e C11.

Si ricorda che: diodi, condensatori elettrolitici, zener, diodi led hanno una polarità che va rispettata. Va altresì rispettato anche il giusto verso dei circuiti integrati U1 e U2.

Il transistor T6 va munito di apposita aletta (fornita nel kit), va montato orizzontalmente sul circuito stampato per cui occorre ripiegare di qualche millimetro l'estremità dei suoi terminali quindi si fissa al circuito stampato con un apposita vite e solo dopo aver serrato il dado vanno effettuate le saldature.

Per il montaggio dei diodi di potenza D4÷D15, ripiegate i terminali con un paio di piccole pinze, ma non forzate troppo per evitare rotture. Si prosegue quindi montando i 5 transistor di potenza i quali vanno saldati mantenendo il loro corpo ad una altezza di circa 10 mm dal circuito stampato, prima di eseguire le saldature definitive verificate che i fori di fissaggio delle alette coincidano con i fori filettati presenti sul dissipatore del contenitore 3965/C, (il contenitore 3965/C viene fornito su richiesta). I led DL4 (!RF), DL2 (Sec 1), DL3 (Sec 2) vanno riportati sul frontalino del contenitore, il led DL1 non è stato previsto per il montaggio esterno.

Terminato il montaggio vi consigliamo di verificare nuovamente l'esatta posizione e polarità dei componenti, nonché le saldature, che devono essere perfette e senza sbavature.

A questo punto non resta che inserire il tutto all'interno dell'apposito contenitore 3965/C, fornito già forato con frontalino serigrafato, ed è previsto per contenere anche il Voltmetro Amperometro digitale

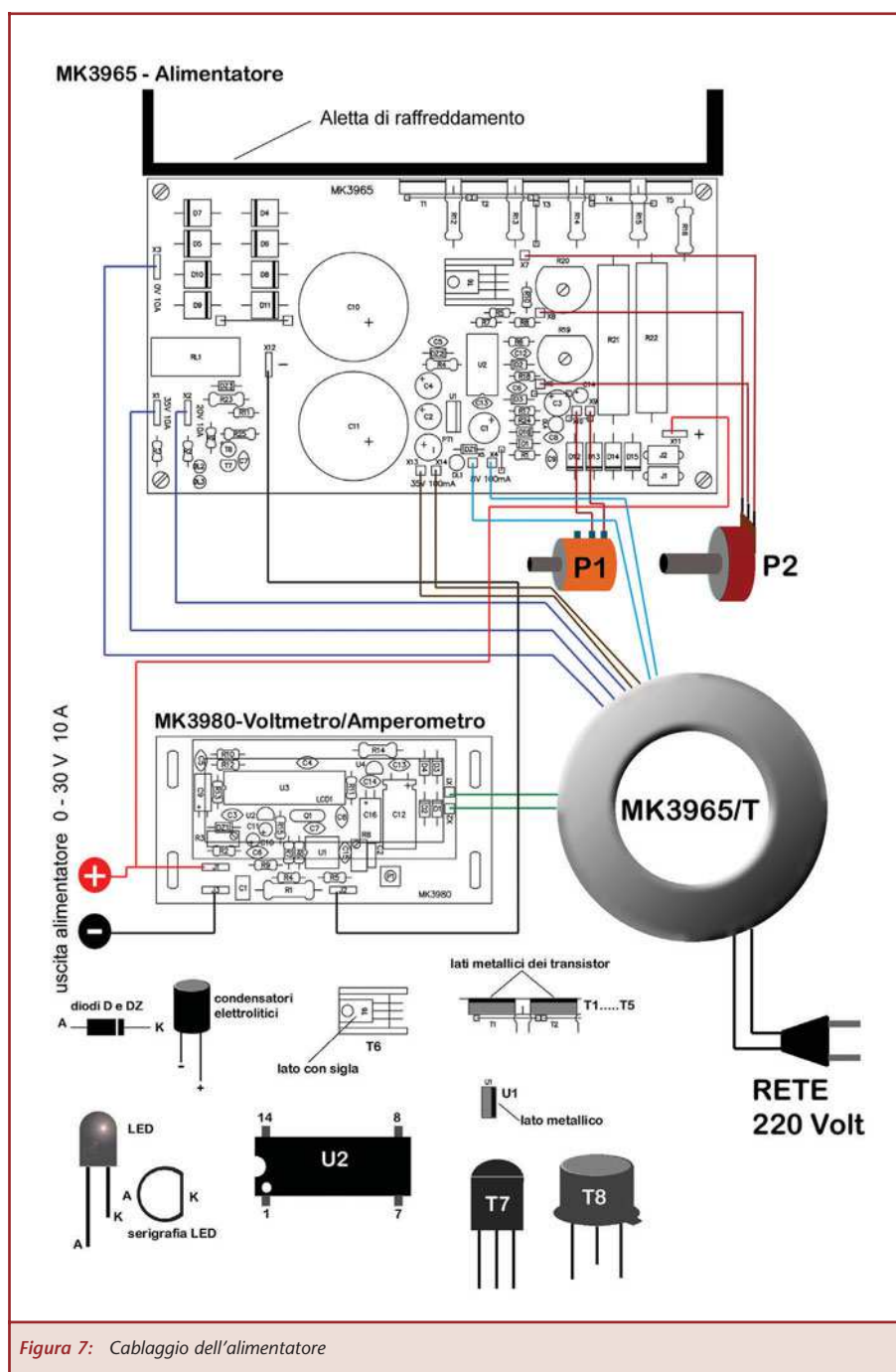



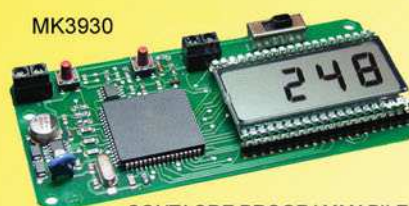
Figura 7: *Cablaggio dell'alimentatore*

Caratteristiche del trasformatore toroidale MK3965 fornibile a richiesta	
Primario	220 V
Secondario I	35 V 10 A con presa a 20 V
Secondario II	8 V 100 mA
Secondario III	35 V 100 mA
Secondario IV	10 V 200 mA (per alimentazione MK3980)

MK3980, che sarà presentato nel prossimo numero.
Per i collegamenti vi consigliamo di usare cavi con le seguenti sezioni: 1,5–2,5 mm² per i collegamenti d'uscita 0,35 mm² per tutti gli altri collegamenti.
Per individuare i vari secondari del trasformatore fate riferimento alla tabella dei colori su di esso riportata, i 3 cavi relativi al secondario di potenza (0–20–35 V 10 A) vanno cablati con i faston forniti nel kit questo per rendere più pratico il loro collegamento alla basetta MK3965.
Fate attenzione al collegamento dei potenziometri P1 e P2, debbono essere eseguiti come indicato nel piano di cablaggio (figura 7), in modo da ottenere il massimo (tensione o corrente), con i potenziometri completamente girati in senso orario, ed il minimo con i potenziometri girati completamente in senso antiorario.
Come distanziali per il circuito stampato si utilizzano due dadi avvitati su ciascuna delle quattro viti di fissaggio della basetta, prima di fissare i transistor finali al dissipatore occorre interporre come isolamento l'apposita mica e l'isolatore in plastica per la vite. Il trasformatore toroidale va fissato al fondo del contenitore con apposito bullone, rondella e protezione in gomma forniti nel kit.
Per la taratura si girano i trimmer R19 e R20 in senso orario ed i potenziometri P1 e P2 completamente in senso antiorario, (cioè per il minimo se tutti i collegamenti sono stati effettuati correttamente), si collega un multimetro in portata 200 Vcc all'uscita dell'MK3965 (punto X11 = + ; punto X12 = -) si fornisce quindi alimentazione, si gira il potenziometro multigiri P1 completamente in senso orario, si agisce quin-

Elenco componenti			
Sigla	**Valore**	**Sigla**	**Valore**
C1	470 μF 63 V elettrolitico	R2÷R5	470 Ω 1/4 W
C2, C3	220 μF 63 V elettrolitico	R6	22 kΩ 1/4 W
C4	220 μF 16 V elettrolitico	R7	1 kΩ 1/4 W
C5÷C9	100 nF multistrato	R8, R9	47 kΩ 1/4 W
C10, C11	10000 μF 63 V elettrolitico	R10, R11	15 kΩ 1/4 W
C12, C13	470 pF ceramico	R12÷R16	0,33 Ω 3 W
C14	4,7 μF 40 V elettrolitico	R17	4,7 kΩ 1/4 W
D1÷D3	1N4007	R18	120 Ω 1/4 W
D4÷D11	P600	R19, R20	2,2 kΩ 1/4 W
D12÷D15	1N5404	R21, R22	0,47 Ω 10 W
D16	AA118	R23	100 Ω 2 W
DL1, DL4	Diodo led rosso 5 mm	R24	2,7 kΩ 1/4 W
DL2, DL3	Diodo led rosso 3 mm	R25	15 Ω 1/4 W
DZ1	Zener 8,2 V	RL1	Relè doppio scambio 12V
DZ2	Zener 33 V	T1÷T5	TIP35
DZ3	Zener 13 V	T6	BD139
J1, J2	VK200	T7	BC547
P1	Potenziometro multigiri10	T8	2N1711
P2	Potenziometro multigiri 2,2 kΩ	U1	7805
PT1	PONTE 1 A	U2	LM723
R1	33 Ω 1/4 W	X1÷X12	Faston per cs
N° 7 Ancoranti			
Cm 4 filo per ponticelli 1,5 m			
Cm 20 filo per ponticelli			
N° 1 Zoccolo 14 pin			
N° 1 Aletta TO220 ribassata			
N° 1 Vite 3Max10			
N° 1 Dado 3MA			
N° 5 Faston Femmina			
N° 1 Circuito stampato MK3965			

di sul trimmer R25 fino a leggere sul multimetro una tensione d'uscita pari a 30 V.
Si prosegue quindi con la taratura della corrente massima erogabile dall'alimentatore, questa taratura va fatta il più velocemente possibile in quanto va effettuata con l'uscita in corto circuito!
Si predispone il multimetro in portata 10 Acc si collega in serie ad uno dei due rami di uscita dell'alimentatore in modo da effettuare il corto circuito con uno dei puntali e si procede come segue: potenziometro P1 girato completamente in senso orario (massima tensione 30 V), potenziometro P2 ruotato completamente in senso antiorario, trimmer R20 girato completamente in senso orario (minima corrente), con il puntale del tester si fa il cortocircuito sull'altro ramo di uscita, la tensione scenderà ovviamente a zero, si ruota il potenziometro P2 completamente in senso orario, (la corrente visualizzata dal multimetro inizierà a salire) quindi si regola R20 fino a leggere 9,5÷10 A.
Il corretto montaggio e posizionamento del voltmetro amperometro digitale MK3980, all'interno del contenitore è facilitato dalle staffe già elettrosaldate alla base del contenitore e dai fori asolati della basetta MK3980.
Nel prossimo numero presenteremo appunto questo amperometro digitale che completerà il vostro alimentatore.

Electronic shop **26**

PROGETTIAMO UN RAZZO

seconda parte

di Eugenio Cosolo e Stefano Innocenti
info@missilistica.it

*Continuiamo la trattazione dell'argomento "**missilistica amatoriale**" iniziato nello scorso numero della rivista. Questa volta illustreremo i requisiti aerodinamici e i metodi di calcolo per ottenere la stabilità in volo del nostro razzo. Progetteremo il nostro velivolo e verificheremo già in questa fase se il risultato sarà positivo.*
Per ottenere questo risultato avremo bisogno di alcune nozioni di aerodinamica e illustreremo le equazioni di Barrowman. Non aspettatevi però una noiosa trattazione accademica, cercheremo di ridurre al minimo l'impiego delle formule matematiche in modo da rendere comprensibile il metodo di calcolo. E se la matematica non è il vostro forte, sul sito della rivista troverete un foglio di calcolo già pronto.

AERODINAMICA

Un qualsiasi oggetto che si muova in un fluido è soggetto a precise leggi fisiche.
La scienza che si occupa della fisica di un oggetto in movimento nell'aria si chiama aerodinamica ed il volo di un missile o un razzo è soggetto alle stesse leggi.
Ne risulta perciò che la progettazione di un velivolo deve seguire regole ben precise e gli eventuali errori non mancheranno di creare problemi. Innanzitutto il volo deve seguire una traiettoria prestabilita, deviazioni o fluttuazioni non sono ammesse in quanto fonte di potenziale pericolo. È chiaro perciò che il razzo deve possedere una intrinseca stabilità, che verrà ottenuta seguendo scrupolosamente alcuni accorgimenti progettuali e costruttivi.
Un razzo deve essere progettato per un decollo stabile e per seguire un profilo il più possibile verticale.
È infatti molto pericoloso che un razzo devii dalla traiettoria dopo aver lasciato la rampa e punti su persone, edifici o altri oggetti. L'energia cinetica originata dalla velocità e l'alta temperatura del motore possono essere causa di incidenti o incendi.
Per ottenere ciò devono essere rispettati precisi requisiti fisici e aerodinamici che garantiscano un volo sicuro e prevedibile. Il segreto consiste in una progettazione avveduta, con ampi margini di sicurezza e una costruzione meccanicamente ineccepibile.
Perché un razzo riesce a salire in verticale anche se la spinta è applicata sulla sua estremità inferiore? Come mai non si rovescia o devia dalla traiettoria?
Ciò avviene per delle precise leggi fisiche che applicate senza errori garantiranno i risultati desiderati: un volo stabile e sicuro.
Il primo motivo per il quale un razzo è considerato intrinsecamente stabile è che il suo **CENTRO DI GRAVITA'** sia abbondantemente anteriore al suo **CENTRO DI PRESSIONE** (per anteriore si intende rivolto verso l'ogiva). Vediamo ora di approfondire questi fondamentali concetti.

CENTRO DI GRAVITÀ

Il centro di gravità è il punto fisico dove le masse dei diversi componenti del razzo si equilibrano. È chiamato anche **BARICENTRO**.
Prendiamo ad esempio un bastone di legno e solleviamolo orizzontalmente appoggiandolo su un dito in un punto qualunque. Sicuramente il bastone ruoterà e cadrà.
Proviamo ora a sollevarlo per la

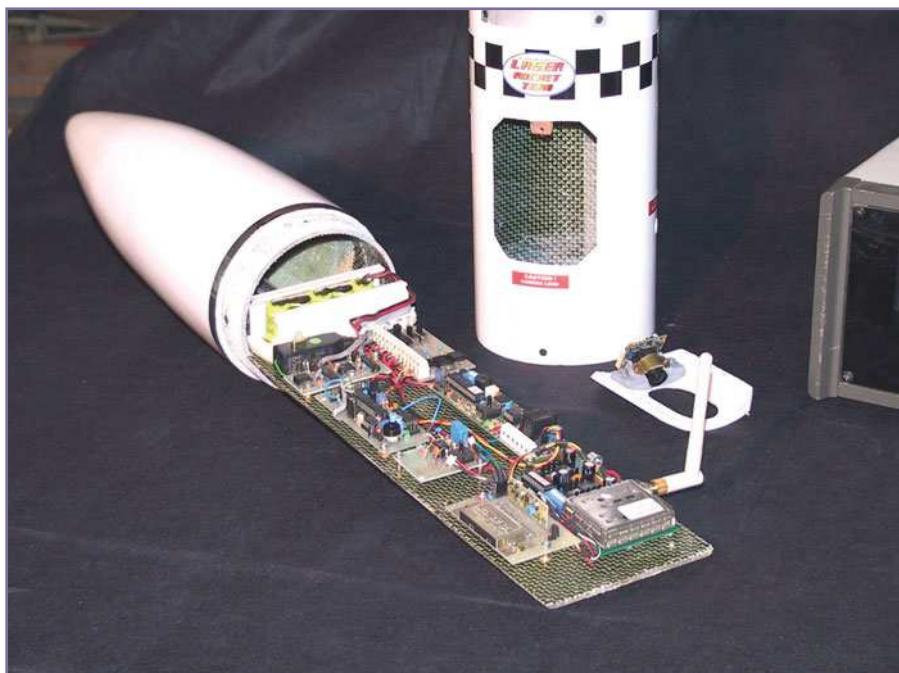
mezzeria, noteremo che la rotazione sarà meno accentuata. Procediamo per tentativi spostando il punto si sollevamento fino a quando riusciremo a sollevarlo orizzontalmente.
Abbiamo dunque trovato il suo *baricentro o centro di gravità*.
Se invece di un bastone cilindrico proveremo con un altro oggetto irregolare, ad esempio una scopa, noteremo che il baricentro non sarà più nella mezzeria, ma riusciremo lo stesso a sollevarlo orizzontalmente spostando il dito verso la spazzola, che pesando di più compenserà la minore distanza dalla mezzeria.
Questo accade anche nei razzi, dove in genere il peso del motore e delle pinne sposta il baricentro verso il basso. Per rendere stabile il razzo noi abbiamo invece la necessità di spostare il centro di gravità più in alto possibile.
La situazione è apparentemente paradossale in quanto intuitivamente si potrebbe supporre che un oggetto è tanto più stabile quanto più è basso il suo centro di gravità.
In effetti ciò vale per le strutture statiche, ovvero oggetti immobili come una torre.
Nel nostro caso abbiamo a che fare con un oggetto in movimento in un fluido, perciò facciamo un piccolo esperimento per dimostrare il contrario.
Riprendiamo il bastone del primo esempio e questa volta teniamolo in verticale, in equilibrio sul dito.
Sarà un'impresa piuttosto difficile, il bastone tenderà a cadere lateralmente anche se cercheremo di compensare la caduta muovendo il dito nella stessa direzione.
Proviamo ora a sostituire il bastone con la scopa, con la spazzola rivolta verso l'alto.
Scopriremo che è possibile tenere la scopa in equilibrio senza molta difficoltà.
Cos'è accaduto?
Semplicemente la massa aggiuntiva della spazzola ha alzato il baricentro rendendo più stabile un sistema in equilibrio di fatto instabile.
La parte inferiore del manico presenta una massa inerziale di piccola entità, mentre la parte superiore, con il peso aggiuntivo della spazzola, ha una massa inerziale di valore più elevato, il che rende più facile la compensazione dello sbilanciamento laterale.
In un modo simile, un razzo con un baricentro alto risulta più stabile.
Ma nella dinamica del volo entrano in gioco molti altri fattori, ad esempio il Centro di Pressione (CP).

CENTRO DI PRESSIONE

Il nostro razzo è destinato a volare nell'atmosfera, almeno fino a quando la nostra esperienza non ci permetterà di lanciare nello spazio le nostre creazioni.
Muovendosi attraverso l'aria qualsiasi oggetto presenta una *resistenza aerodinamica* dipendente dalla forma, dalla superficie frontale e dalla rugosità del materiale di cui è composto.
È ovvio che un razzo dovrebbe essere costruito per offrire meno resistenza possibile all'avanzamento, consentendo così di raggiungere maggiori altezze.
In realtà questo è vero solo in parte, dato che per ottenere la necessaria stabilità è obbligatorio prevedere delle adeguate resistenze aerodinamiche in precisi punti del razzo.
Le pinne poste sulla parte inferiore del razzo hanno esattamente questo scopo, quello di garantire un profilo di volo stabile e senza deviazioni.
Quello che accade immediatamente dopo il decollo è che le pinne, offrendo resistenza aerodinamica, cioè una forza contraria a quella fornita dal motore, lo mantengono stabile. Dobbiamo però tenere conto di un fatto molto importante: la resistenza aerodinamica delle pinne inizia a manifestarsi solo ad una determinata velocità.
È indispensabile perciò fare in modo che nel primo tratto di volo, fino a quando non raggiunge la velocità necessaria, il razzo sia correttamente guidato nella giusta traiettoria e per questo scopo si usa una *rampa di lancio* (che sarà trattata in un'altra puntata della rubrica).

Il **CENTRO DI PRESSIONE** è il punto fisico dove sono bilanciate le forze aerodinamiche che agiscono sul corpo del razzo.
La sua posizione dipende da diversi fattori tra cui:

- La forma del razzo.
- La superficie frontale esposta al flusso d'aria.
- La rugosità del rivestimento.
- La forma, la superficie, il numero e la posizione delle pinne.

È indipendente dalle masse dei componenti e perciò dal baricentro, che invece interessa il *Centro di Gravità*.
La determinazione del Centro di Pressione non è semplice ed immediato come quella del baricentro.
Per farlo sperimentalmente occorre disporre di una galleria del vento o almeno di un ventilatore abbastanza potente.

Ecco la descrizione di un metodo sperimentale.
Si fissa il razzo su una piattaforma girevole per mezzo di una staffa e lo si espone al flusso d'aria generato da un potente ventilatore. Il razzo ruoterà in direzione del flusso, dalla parte posteriore o anteriore.
Spostiamo la posizione della staffa di fissaggio lungo il corpo del razzo finché troveremo una posizione in cui il razzo non ruota più e rimane in posizione neutra.
Quel punto rappresenta il *Centro di Pressione* di quel razzo.
Perché il razzo risulti stabile in volo è indispensabile che il Centro di Gravità sia più alto del Centro di Pressione di almeno uno o due diametri del corpo del razzo.
Ad esempio, in un razzo di diametro 4 cm, la distanza tra il baricentro e il CP dovrà risultare tra i 4 e gli 8 cm, con il baricentro spostato verso l'ogiva. Seguendo queste semplici ma fondamentali regole potremo progettare dei razzi dal volo stabile e prevedibile. Esiste anche un metodo matematico per trovare il Centro di Pressione di un razzo.
È conosciuto come calcolo di Barrowman.
Ma chi era costui?
James S. Barrowman pubblicò nel 1967 una tesi di laurea nella quale era descritto un semplice metodo matematico per il calcolo del Centro di Pressione in un razzo subsonico.
Il suo metodo viene tutt'ora usato a livello amatoriale per la progettazione di piccoli razzi.
Affrontiamo ora le equazioni necessarie alla verifica della stabilità del nostro razzo.
Notiamo che le formule prevedono anche la possibilità di transizioni coniche, ma se queste non sono presenti possiamo mettere i relativi

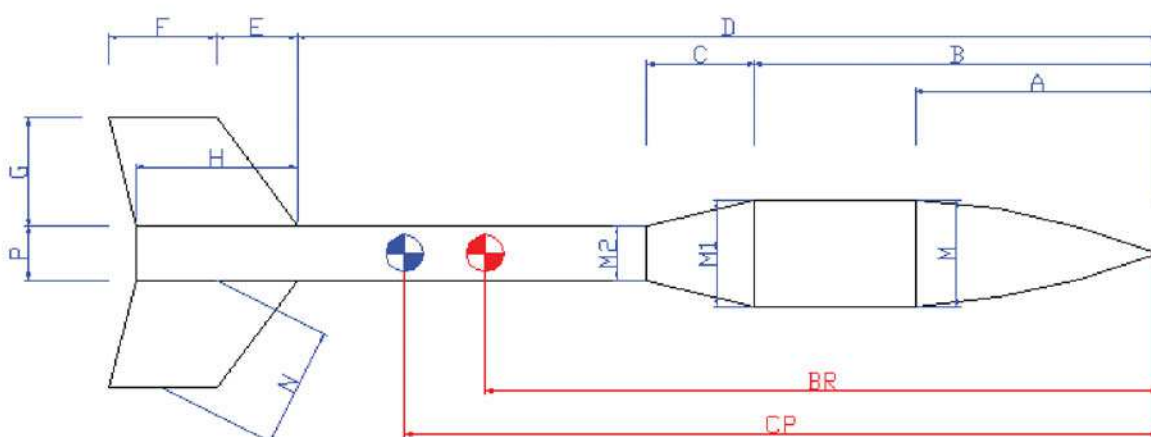



Figura 1: Modello di razzo

valori a zero.

Innanzitutto rileviamo le misure esatte del nostro razzo in base al modello riportato in figura 1.

Consideriamo perciò come:

- **A** Lunghezza dell'ogiva.
- **B** Distanza tra l'apice dell'ogiva e l'inizio della transizione.
- **C** Lunghezza della transizione conica.
- **D** Distanza tra l'apice dell'ogiva e l'inizio della pinna.
- **E** Distanza dall'inizio all'estremità esterna della pinna, misurata lungo l'asse.
- **F** Lunghezza della parte esterna della pinna.
- **G** Altezza della pinna.
- **H** Lunghezza della base della pinna.
- **M** Diametro della base dell'ogiva.
- **M1** Diametro anteriore della transizione.
- **M2** Diametro posteriore della transizione.
- **N** Lunghezza rilevata nel punto centrale delle estremità delle pinne.
- **P** Diametro della sezione terminale del razzo.
- **R** Raggio della sezione terminale, perciò R = P * 0,5.
- **NP** Numero di pinne.
- **CP** Distanza apice ogiva – centro di pressione.
- **BR** Distanza apice ogiva – baricentro.

È necessario ora suddividere il corpo del razzo nelle sezioni con contribuiscono a formare il Centro di Pressione.

Sono:

- **CPO** Centro di pressione dell'OGIVA.
- **CPT** Centro di pressione delle TRANSIZIONI CONICHE.
- **CPP** Centro di pressione delle PINNE.

Dobbiamo perciò calcolare i diversi coefficienti relativi a questi Centri di Pressione:

- **XPO** Coefficiente di pressione dell'OGIVA.
- **XPT** Coefficiente di pressione delle TRANSIZIONI CONICHE.
- **XPP** Coefficiente di pressione delle PINNE.

Se l'ogiva ha un profilo conico, la formula per trovare il valore di XPO è la seguente:

XPO = A * 0,666

Mentre se è parabolico la formula diventa:

XPO = A * 0,466

Per il calcolo del CPT delle transizioni coniche la faccenda si fa leggermente più complessa, queste sono le formule:

$$CPT = 2 * \left[\left(\frac{M2}{M}\right)^2 - \left(\frac{M1}{M}\right)^2\right]$$

$$XPT = B + \frac{C}{3} * \left[1 + \frac{1 - \frac{M1}{M2}}{1 - \left(\frac{M1}{M2}\right)^2}\right]$$

Queste invece sono le formule per il calcolo del CPP e XPP delle pinne:

$$CPP = \left[1 + \frac{R}{G+R}\right] * \left[\frac{4 * NP * \left(\frac{G}{M}\right)^2}{1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2 * N}{H+F}\right)^2}}\right]$$

$$XPP = B + \frac{E}{3} * \frac{(H + 2 * F)}{(H + F)} + \frac{1}{6} * \left[(H + F) - \frac{(H * F)}{(H + F)}\right]$$

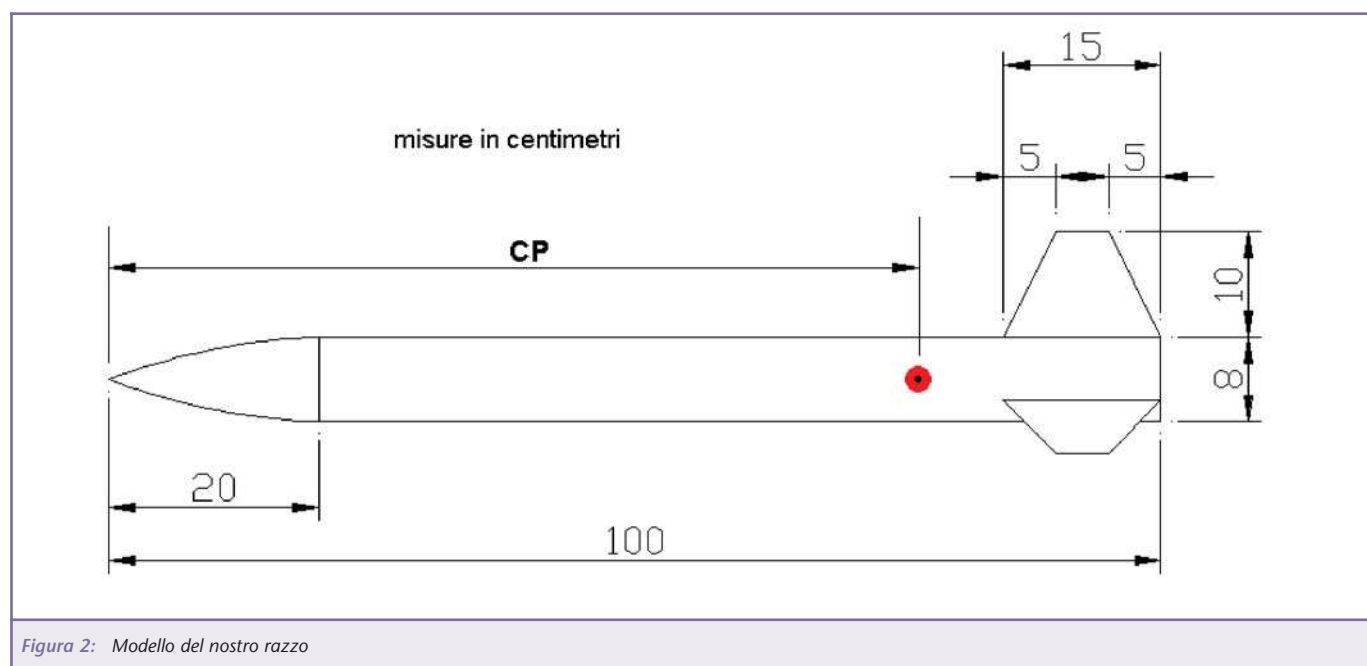



Figura 2: *Modello del nostro razzo*

E questa per il calcolo del CP complessivo:

$$CP = \frac{(2 * XPO) + (CPT * XPT) + (CPP * XPP)}{2 + CPT + CPP}$$

Abbiamo finalmente ottenuto il valore di CP, la distanza tra l'apice dell'ogiva e il punto dove viene fisicamente localizzato il Centro di Pressione del nostro razzo.
Per semplificare i calcoli ed evitare errori, sul sito della rivista è disponibile un foglio di calcolo immediatamente utilizzabile per questo scopo.
Ricordiamoci che il Centro di Pressione deve essere posizionato **SOTTO** il baricentro, ovvero verso le pinne.
Ora dobbiamo verificare che il **CP** sia distante dal baricentro **CG** di almeno un diametro del corpo razzo. Se la misura è inferiore a quella minima di un diametro, il razzo risulterà **INSTABILE** nel volo con grave rischio di deviare dalla rotta prevista.
Se risulta compresa tra **UNO** e **DUE** diametri, allora potremo essere sicuri che il volo sarà ineccepibile.
È però raccomandabile non eccedere con la ricerca della stabilità, se infatti la distanza tra CP e CG fosse superiore ai DUE diametri, c'è la possibilità che la traiettoria di volo sia disturbata dal vento, deviandola in modo percettibile e vanificando in nostri sforzi.

PROGETTIAMO IL NOSTRO RAZZO

Possiamo ora mettere al lavoro le formule che abbiamo conosciuto per verificare se il razzo di nostra progettazione sarà sufficientemente stabile.
A titolo di esempio imposteremo un modello molto semplice (figura 5), con questa struttura e con queste dimensioni, ma nulla vieta di provare con modelli più complessi e di dimensioni maggiori.
Rileviamo dal disegno che le variabili da inserire nelle formule sono le seguenti:

A = 20
B = 0
C = 0
D = 85
E = 5
F = 5
G = 10
H = 15
M = 8
M1 = 8
M2 = 8
N = 10
P = 8
R = 4
NP = 3

Non essendo il razzo dotato di transizioni coniche possiamo ignorare i parametri ad esse relativi. Applichiamo le formule che abbiamo già visto e calcoliamo le seguenti equazioni:

XPO= 20 * 0,466 = 9,320
(ogiva a profilo parabolico)
CPT = 0
(non ci sono transizioni coniche)

XPT = 0
(idem)

CPP=(1+R/(G+R))*(4*NP*(G/M)^2/(1+RADQ(1+(2*N/(H+F))^2)))

Perciò:

CPP=(1+4/(10+4))*(4*3*(10/8)^2/(1+RADQ(1+(2*10/(15+5))^2))) = 9,985

Poi calcoliamo il coefficiente delle pinne:

XPP=D+(E/3)*(H+2*F)/(H+F)+(1/6)*(H+F-H*F/(H+F))

Perciò:

XPP=85+(5/3)*(15+2*5)/(15+5)+(1/6)*(15+5-15*5/(15+5)) = 89,791

Non ci rimane che calcolare la posizione del centro di pressione:

CP=((2*XPO)+(CPP*XPP))/(2+CPP)

Perciò:

CP = (18,64+896,563)/11,985 = 914,963/11,985 = 76,342

Il centro di pressione risulta perciò ubicato a 76,34 cm dall'estremità dell'ogiva. Se proviamo a ridurre le dimensioni delle pinne noteremo che il CP diminuisce e si sposta verso l'ogiva, se invece proviamo a portare a 4 il numero delle pinne noteremo che il CP aumenta a circa 79 cm.
Ora non ci resta che costruire il razzo e verificare se il baricentro è realmente davanti al Centro di pressione di almeno un diametro del corpo.
Questa verifica possiamo farla in due modi, la prima (più empirica) è quella di costruire il modello, equipaggiarlo con paracadute, dispositivi di apertura, motore e accessori e trovare il baricentro bilanciandolo su un supporto.
Nel caso questo non fosse nella posizione desiderata potremo intervenire con delle piccole masse aggiuntive da sistemare dentro l'ogiva.
Il secondo è più scientifico perché prevede la ricerca del baricentro scomponendo il razzo nei suoi componenti fondamentali ed operando con appropriate formule matematiche. Questa operazione può essere anche eseguita più facilmente per mezzo di opportuni programmi di simulazione, che potremo trovare anche su Internet.
Ma di questo parleremo in una delle prossime puntate.

www.farelettronica.com

È possibile scaricare dal sito di Fare Elettronica i seguenti files:

- File di Excel utile a calcolare le dimensioni del razzo.

Abbonarsi a Fare Elettronica conviene. Abbonarsi subito conviene ancora di più.

Perchè? Oltre al prezzo di copertina ***scontato del 30%****, riceverai* ***il CD N° 3 di Fare Elettronica*** *e potrai partecipare all'estrazione di* ***20 abbonamenti omaggio****. Infine, fino ad esaurimento scorte, potrai ricevere anche il kit per realizzare il* ***Vu Meter*** *più piccolo del mondo!*

SCONTO 30%

invece che € 47,50 a soli

€ 33

Inoltre (esibendo il codice abbonamento) avrete il

10%

di sconto sui libri della nostra collana

IN OMAGGIO

Contenuto del CD:

la versione completa (schemi elettrici e sbroglio dei circuiti stampati) del potente CAD elettronico.

ACOUSTIC BOX 3.0
La nuovissima versione (demo), del famoso software dedicato alla progettazione di impianto audio HI-FI.

SOFTWARE
I migliori programmi dedicati all'elettronica.

DATA-SHEET
I data-sheet aggiornati dei circuiti integrati più importanti.

CIRCUITI STAMPATI
Due annate dei circuiti stampati di Fare Elettronica.

UTILITIES
I programmi più utili per il vostro hobby.

RECS 101: UN WEB SERVER EMBEDDED PER APPLICAZIONI DI CONTROLLO REMOTO TRAMITE TCP/IP

quarta parte

di Cristian Randieri
randieri@intellisystem.it

Con questa quarta parte, si conclude la trattazione del dispositivo RECS 101 con un argomento di rilevante importanza: "il proble della sicurezza per i web server embedded".

La sicurezza è un aspetto molto importante e da non trascurare nei sistemi di controllo specie se sono gestiti tramite la rete Internet. Se da un lato la rete Internet offre grandi flessibilità a livello di condivisione di risorse e di gestione da remoto, dall'altro è sicuramente un ambiente non sicuro, poiché chiunque può connettersi ad essa. Il web ha il potere di aumentare la produttività di chiunque, tuttavia come per ogni tecnologia o attività di gruppo oltre alle straordinarie attività occorre considerarne i rischi. Generalmente gli attacchi ad un sistema di controllo remoto si possono classificare mediante l'individuazione dei punti deboli del sistema che s'intende esaminare. In generale si possono individuare quattro categorie:

- Vulnerabilità dei dati.
- Vulnerabilità del software.
- Vulnerabilità del sistema fisico.
- Vulnerabilità delle trasmissioni.

Per difendersi da questi attacchi, ci si deve attendere che ogni potenziale intruso possa sfruttare queste vulnerabilità per accedere ai dati e quindi potenzialmente danneggiare il sistema. Ad esempio, la connessione di un sistema di controllo su internet può aprire delle falle nei sistemi di sicurezza e tali falle possono essere utilizzate da utenti non autorizzati per accedere o manipolarne le funzionalità. Gli intrusi potrebbero anche invalidare il server Internet del sistema di controllo, modificandone i file in esso memorizzati (ad esempio i file che contengono le informazioni sulle User-ID e Password degli utenti del sistema). I potenziali Hacker potrebbero inserire nel sistema dei virus e altri programmi distruttivi auto-replicanti in grado di danneggiare o disabilitare completamente il sistema. Possiamo classificare gli attacchi provenienti da internet nelle seguenti categorie:

Attacchi da password: Gli intrusi cercano di entrare nel sistema immettendo un codice di Login ed una password, provando varie volte sino a trovarne una funzionante [1]. Normalmente vengono adoperati dei software in grado di utilizzare variegati dizionari che provano di continuo diverse combinazioni sino a quando non trovano quella vincente che permette di far accedere al sistema. Ad esempio i sistemi Unix sono particolarmente vulnerabili ad attacchi di questo tipo, poiché, UNIX non blocca l'accesso degli utenti dopo un determinato numero di tentativi falliti, cosa che normalmente avviene nella maggior parte degli altri sistemi operativi.

Attacchi alla sicurezza della rete e dei pacchetti: Poiché ogni pacchetto trasmesso in Internet può attraversare un gran numero di nodi prima di giungere a destinazione, gli hacker possono utilizzare appositi strumenti denominati "racket sniffer" per intercettare i pacchetti inoltrati nella rete (inclusi i pacchetti di login e trasmissione dei dati). I più comuni attacchi ai pacchetti sono precursori degli attacchi al protocollo IP. Per iniziare un attacco sniffing, un hacker per prima cosa va alla ricerca di una User

ID e di una password di un utente legittimo utilizzandola per accedere alla rete distribuita. Dopo essersi intruso nella rete l'hacker osserva e copia le trasmissioni dei pacchetti e tenta di raccogliere quante più informazioni possibili sulla rete.

Attacchi al protocollo IP: Si concentra sull'indirizzamento dei pacchetti che il protocollo IP utilizza per le trasmissioni. Un attacco di questo tipo prevede due fasi. Nella prima si cerca di determinare l'indirizzo IP del server, generalmente mettendosi in ascolto dei pacchetti Internet, provando a specificare in ordine vari numeri di host oppure connettendosi al sito mediante un browser web e osservando l'indirizzo IP nella barra di stato. Poiché l'hacker sa che gli altri computer della rete condividono una parte del dell'indirizzo IP del server, cercherà di simulare un indirizzo IP che gli consenta di scavalcare il router e di accedere al sistema, come se fosse un utente interno. Dopo che l'hacker avrà iniziato a trovare gli indirizzi della rete, inizierà anche a controllare i numeri di sequenza dei pacchetti che si trasmettono tali computer. In seguito, dopo aver controllato le trasmissioni della rete, l'hacker cercherà di prevedere il prossimo numero di sequenza che verrà generato dal server e quindi fornirà un proprio pacchetto con tale numero di sequenza inserendosi fra il server e l'utente. Poiché l'hacker ha già l'indirizzo IP del server, può in realtà generare pacchetti con i numeri di sequenza corretti e indirizzi IP che gli consentono di intercettare le trasmissioni con l'utente. Dopo che l'hacker ha avuto accesso al sistema tramite la previsione di un numero di sequenza, può accedere alle informazioni che il sistema di comunicazione trasmette al server, inclusi i files di password, nomi, login, dati riservati e ogni altra informazioni trasmessa in rete. In generale un hacker utilizza la previsione del numero di sequenza come preparativo per l'attacco vero e proprio al server oppure come base per l'attacco di un altro server della rete.

Hyperlink Spoofing: È un tipo d'attacco che gli hacker sferrato contro computer che comunicano utilizzando il protocollo HTTP [2]. Gli hacker possono dunque sferrare attacchi anche al protocollo di autenticazione di server SSL (Secure Socket Layer) utilizzato per la creazione di browser e server Web sicuri, come i prodotti Microsoft e Netscape. Un attacco di questo tipo prevede che un hacker fungendo da intermediario convinca il browser a connettersi a un server fittizio presentando al browser l'aspetto di una sessione sicura. Un hacker intermediario è un hacker che s'inserisce nel flusso dei pacchetti che scorrono fra un client ed un server. In questo modo l'hacker convince l'utente a rilevare determinate informazioni quali ad esempio User ID e Password o altre informazioni riservate che saranno memorizzate nel server fittizio. Un alto rischio di Hyperlink spoofing accade se l'utente preleva ed esegue dal server fittizio applet Java pericolosi, credendo che tali applet siano forniti da un server sicuro e che debbano pertanto essere considerati sicuri. L'attacco Hyperlink spoofing rende palese un difetto nel modo in cui, la maggior parte dei browser, impiega i certificati digitali per rendere sicure le sessioni. L'attacco spoofing tramite collegamenti ipertestuali non attacca la crittografia a basso livello o il funzionamento del protocollo SSL. Di conseguenza l'attacco può essere sferrato anche ad altre applicazioni garantite da un certificato, a seconda del modo in cui tali applicazioni impieghino i propri certificati. Il problema principale è che gli attacchi Hyperlink spoofing si basano sul fatto che il certificato SSL fornito contiene informazioni errate (ad esempio il nome del DNS). Quindi, nonostante gli indirizzi URL sembrino corretti e riflettendo l'attività dell'azienda che possiede il sito Web cui si fa riferimento, non sempre questo accade. Quando è registrato un dominio, le autorità Internet assicurano che il DNS non sia già stato registrato da altri ma non assicurano che non violi le leggi di copyright.

Web Spoofing: È un tipo d'attacco che prevede di creare una copia falsa ma convincente dell'intero sito Web [3]. Il sito Web ha tutto l'aspetto del sito vero e proprio, ovvero contiene le stesse pagine e gli stessi link del vero sito WEB, ma è completamente sotto il controllo dell'hacker. In un attacco di questo tipo, l'hacker può osservare o modificare tutti i dati che vanno dalla vittima al server del sito Web. Inoltre, l'hacker può controllare tutto il traffico di ritorno dal server Web alla sua vittima. In seguito l'hacker può impiegare vari tipi di attacco tra cui ad esempio lo sniffing e lo spoofing. Con lo sniffing l'hacker osserva passivamente il traffico della rete. Lo spoofing invece prevede un'attività di manipolazione in quanto l'hacker convince un host di essere un altro computer fidato e pertanto si prepara a ricevere varie informazioni. Ad esempio l'hacker può registrare i contenuti e le risposte che il server invia al client (User ID, password ecc.). L'hacker può eseguire un'attività di sorveglianza, anche se la vittima ritiene di trovarsi in una connessione sicura.
Indipendentemente dal fatto che la connessione impieghi i metodi SSL o S-http, l'hacker sarà comunque in grado di ingannare l'utente. Si potrebbe pensare che sia difficile per l'hacker sostituirsi all'intero Web, ma sfortunatamente non è così. L'hacker non deve memorizzare l'intero contenuto del Web, poiché il Web è, per definizione, disponibile on-line.

Quando il server dell'hacker deve fornire una falsa pagina, gli basta prelevarla e modificarla dal Web stesso.

POSSIBILI CONTROMISURE

Sebbene il mondo dell'informatica sia in continua evoluzione trovare dei rimedi che eliminino definitivamente tali problemi è molto difficile, tuttavia nel seguente paragrafo vogliamo presentare alcune soluzioni che adottate potrebbero essere un modo per fronteggiare queste problematiche. Rispecchiando lo schema precedente riportiamo di seguito le soluzioni possibili:

Attacchi da password: Nelle reti, l'intercettazione delle transazioni, rappresenta uno dei rischi più gravi che attualmente affligge i singoli utenti e le organizzazioni. Per proteggersi dall'intercettazione dei pacchetti è opportuno crittografare tutte le trasmissioni. I due tipi principali di crittografia sono: la crittografia a chiave semplice (o a chiave simmetrica) e quella a chiave pubblica (o a chiave asimmetrica). La crittografia a chiave semplice, utilizza un'unica chiave nota ai due capi della comunicazione che la usano per crittografare e decrittografare le informazioni.
La crittografia a chiave pubblica, usa una chiave disponibile pubblicamente e una segreta conosciuta dall'utente. La maggior parte dei programmi normalmente utilizzati per eseguire la crittografia dei messaggi, seguono lo standard PEM (Privacy Enanched Mail) definito in dettaglio nelle RFC 1421, 1422,1423 e 1424. Gli algoritmi di crittografia più utilizzati sono l'algoritmo RSA (Rivest-Shamir-Adleman) e l'algoritmo Diffide-Hellman. Tali algoritmi possono quindi essere utilizzati per marcare in modo digitale le trasmissioni. Questa tecnica consente ai destinatari dei messaggi di verificare l'identità del mittente. Studi recenti hanno dimostrato che misurando accuratamente il tempo necessario per eseguire le operazioni sulla chiave privata, un hacker può dedurre gli esponenti fissi di Diffide-Hellman, i fattori delle chiavi RSA e dunque violare questi sistemi di crittografia. In termini realistici, il pericolo che qualcuno possa decodificare una trasmissione criptata, utilizzando un attacco di questo tipo, è solo leggermente inferiore rispetto al pericolo che qualcuno possa rubare la chiave privata dal disco fisso.

Attacchi alla sicurezza della rete e dei pacchetti: Gli attacchi sniffer su reti distribuite possono essere evitati utilizzando degli schemi di identificazione come il sistema delle password monouso o il sistema di autenticazione a ticket (come Kerberos [4]). Alcuni sistemi monouso forniscono agli utenti la prossima password nel momento in cui l'utente si connette dal sistema. Anche se sia le password monouso che gli schemi Kerberos possono rendere molto più difficile lo sniffing delle password su una rete non sicura, entrambi i metodi espongono al rischio di attacchi attivi se il canale dati non è criptato o codificato. Un attacco attivo al protocollo TCP/IP consente all'hacker di ridirezionare il canale TCP verso la propria macchina. Dopodiché l'hacker può by-passare la protezione che offre un sistema di password monouso o di autenticazione a ticket. La connessione TCP, diviene vulnerabile, a chiunque sia in possesso di uno sniffer di pacchetti TCP e di un generatore di pacchetti TCP posizionati sul percorso della connessione.

Attacchi al protocollo IP: Il modo più semplice per prevenire il sistema contro questo tipo di attacchi a previsione di numero di sequenza consiste nell'assicurarsi che il router, il firewall e ogni server del sistema abbiano attivato la protezione audit-trail. Un audit-trail è una registrazione cronologica delle attività di sistema, sufficiente per consentire la ricostruzione, la revisione e l'esame della sequenza di situazioni e di attività che hanno riguardato o che hanno condotto a un'operazione, una procedura o un evento in una transazione dal suo inizio ai suoi risultati finali. Utilizzando gli audit-trail, si può osservare quando un hacker tenta di attraversare il router e il firewall e quando tenta di accedere al server. Utilizzando uno dei programmi di servizio disponibili nel sistema operativo, si può richiedere che a seguito di un determinato numero di richieste di accesso negate venga prodotto un avvertimento. Si deve riconoscere che l'auditing e la manutenzione e l'osservazione degli audit-trail non offrono una protezione " a prova d'errore" contro gli attacchi al sistema. Se qualcuno esegue lo "spoofing" del sistema, ad esempio, l'operazione non potrà essere individuata dall'auditing. Se qualcuno ascolterà il sistema con uno sniffer, l'auditing probabilmente non si accorgerà di nulla poiché l'hacker non accede ai dati del server ma semplicemente osserva i dati in passaggio.
Come tutti gli altri strumenti di prevenzione degli attacchi, l'auditing-trail, se utilizzato correttamente, è solo uno degli strumenti per un piano organico di sicurezza. L'auditing non può sostituire un firewall o uno screening router o una politica di sicurezza. Analogamente gli altri sistemi difensivi non possono sostituire l'auditing.

Hyperlink Spoofing: Se s'impiegano già applicazioni Web che fanno affidamento sull'autenticazione del server (ad esempio per il prelevamento di applet Java), l'unica soluzione praticabile consiste nel far partire il browser da una pagina sicura in modo che gli utenti possano fidarsi dei link iniziali e che un hacker non possa mai inviarli in luoghi sospetti.

Una pagina sicura è quella di cui si può verificare l'integrità e questo, in genere, significa che tale pagina deve essere un file HTML locale o una pagina su un server SSL. Se si desidera che il browser di un utente parta aprendo una pagina SSL, si deve inviare l'indirizzo URL di tale pagina tramite mezzi difficili o impossibili da intercettare (ad esempio un floppy o una lettera), altrimenti la pagina potrebbe diventare il punto di partenza per l'attacco che s'intende prevenire. Tutti i link contenuti in questa pagina dovrebbero inviare gli utenti su siti di provata affidabilità e preferibilmente tutti i link dovrebbero essere di tipo SSL. L'affidabilità può basarsi sui seguenti criteri:

- Il sito deve essere condotto con criteri di sicurezza. Ovvero l'intero sito deve essere reso sicuro contro gli attacchi e l'intercettazione delle pagine.
- Il sito deve contenere link che conducono solo ad altri siti sicuri.

Web Spoofing: Questo genere d'attacchi è veramente pericoloso e in sostanza non è rilevabile. Le misure preventive che possono essere adottate si riassumono nei seguenti punti:

- Disabilitare nel browser gli script in modo che l'hacker non possa nascondere l'evidenza dell'attacco;
- Assicurarsi che la riga degli indirizzi del browser sia sempre visibile.
- Fare attenzione all'indirizzo URL visualizzato dal browser, assicurandosi che punti sempre al server a cui si pensa di essere connessi.

Questa strategia riduce fortemente i rischi di attacco anche se un hacker può comunque colpire un utente dalla rete, specialmente coloro che non si preoccupano di osservare strani comportamenti sulla riga degli indirizzi o della barra di stato. Con la disattivazione degli script si perderà qualche utile funzionalità, si potrà in ogni caso riattivarne l'uso, all'interno di siti fidati, per disattivarli, nuovamente, quando si lascia il sito fidato. La creazione di una soluzione a lungo termine è molto più difficile, poiché occorrerebbe modificare il codice del browser in modo tale che programma visualizzi sempre la riga dell'indirizzo offrendo una maggiore sicurezza così come la possibilità di rendere sicuro il browser contro modifiche esterne, ovvero fare in modo che i programmi Web non possano creare false barre di menù, false barre di stato ecc.
Per le pagine che il browser preleva utilizzando una connessione sicura, una migliore indicazione di attivazione della connessione sicura potrebbe aiutare a garantire un'effettiva sicurezza dell'utente.
Invece di indicare semplicemente l'attivazione di una connessione sicura, i browser potrebbero visualizzare con chiarezza il nome del server che ha completato tale connessione.
Fondamentalmente ogni approccio al problema del Web-spoofing sembra essere affidato alla vigilanza dell'utente. Il fatto che un amministratore di sistema possa realisticamente attendersi questo tipo di vigilanza da tutti gli utenti della rete, pone seri dubbi.

I PRINCIPALI PROBLEMI DI SICUREZZA DEGLI APPLET JAVA

Anche se Java rappresenta un ambiente di programmazione relativamente sicuro, occorre considerare vari argomenti che aiutino a difendersi contro i problemi di sicurezza derivanti dall'impiego di Java. Poiché la JVM interpreta gli applet Java localmente, in genere gli applet consumano grandi quantità di risorse di sistema. Gli applet ostili o mal programmati possono consumare troppe risorse di sistema utilizzando la maggior parte della CPU o della memoria de computer.
Quando un applet consuma troppe risorse, il computer può rallentare sino quasi a bloccarsi.
Questo stato di blocco è il risultato di un attacco. Nelle prime implementazioni di Java (JDK 1.1.2) esisteva un bug nel verificatore di applet che consentiva a un applet prelevato su un client che si trova all'interno di un firewall di collegarsi a un determinato host al di là del firewall. Dopo la connessione, l'applet poteva trasmettere informazioni relative alla macchina client invece che informazioni relative al server proxy così come dovrebbe fare l'applet, aprendo la rete a un attacco spoofing.

In generale possiamo dire che il Java può soffrire di quattro tipi possibili di attacchi [5÷13]:

- **Leakage** (unauthorized attempts to obtain information belonging to or intended for someone else).
- **Tampering** (unauthorized changing/including deleting/of information).
- **Resource stealing** (unauthorized use of resources or facilities such as memory or disk space).
- **Antagonism** (interactions not resulting in a gain for the intruder

Installazione Cache	SAND BOX	Accesso Completo Trusted
	Applet java Standard *	Applet java Trusted *
Installazione permanente	Libreria Java standard *	Libreria Java Trusted *
	* Utilizzo dell'autenticazione	

Tabella 1: Sisitema di sicurezza Sandbox di Java

but annoying for the attacked party).

Gli Applet Java utilizzano un sistema di sicurezza, noto con il nome di Sandbox, che protegge il computer contro l'intrusione di applet ostili. Il modello Sandbox limita l'accesso al sistema da parte del applet restringendolo a determinate aree del client.
La **tabella 1** si riferisce ad un applet Java di tipo standard chiamato applet sandbox. L'applet sandbox ha un accesso limitato alle risorse del sistema. Un applet sandbox non può ad esempio accedere al disco fisso dell'utente, aprire nuovi canali di trasmissione o restituire informazioni approfondite, relative al client che esegue l'applet stessa.
Gli applet e la libreria standard java, sono applet sandbox. Il tipo trusted è una nuova variante del modello java, un applet trusted ha accesso a tutte le risorse di sistema e opera all'esterno della sandbox.
In genere, gli applet java trusted, sono applet creati da un'organizzazione o all'interno di un'intranet aziendale, oppure applet che l'autore firma prima della trasmissione via internet. In generale non è possibile garantire la sicurezza degli applet trusted in quanto l'applet ha un accesso completo alle risorse del sistema.

ARCHITETTURA DI SICUREZZA JAVA

In accordo a quanto riportato in letteratura [8], l'applet Verifier [9], è una parte del sistema run-time di java, che assicura che l'applet segua determinate regole di sicurezza.
Per iniziare, l'applet verifier conferma che il file della classe segua le specifiche del linguaggio java. L'applet verifier non presume che il file della classe sia stato prodotto da un compilatore sicuro.
Al contrario controlla nel file della classe l'esistenza di violazioni alle regole del linguaggio e altre restrizioni riguardanti lo spazio dei nomi e chiudere altre via di fuga, impiegabili per uscire dal file della classe. In particolare l'applet verifier assicura che:

- Il programma non provochi l'overflow o l'underflow dello stack.
- Il programma esegua accessi validi alla memoria e ai registri.
- I parametri di tutte le istruzioni bytecode siano corretti.
- Il programma non converta illegalmente i dati.

L'applet verifier svolge queste funzioni critiche analizzando le istruzioni contenute nel file dell'applet. Un browser Web utilizza un solo class loader che il browser attiva all'avvio, dopo questa fase il browser non può estendere, modificare o sostituire il caricatore di class. Gli applet non possono creare o far riferimento a un proprio class loader.
L'applet verifier è indipendente dall'implementazione di riferimento Sun del compilatore java e dalle specifiche di alto livello del linguaggio Java. L'applet verifier esamina il bytecode generato dal compilatore java. La JVM si fida (e pertanto esegue) del byte code importato da internet solo dopo che tale bytecode ha passato l'analisi del verifier. Per passare al verifier il bytecode deve rispondere alla sintassi, alle firme degli oggetti, al formato del file della classe ed altre prevedibilità dello stack run-time definiti dall'implementazione.
Gli applet sono eseguiti in condizioni di sicurezza relativamente stringenti. L'applet security manager è il meccanismo java che si occupa delle restrizioni sugli applet. Un browser ha un solo manager della sicurezza. L'applet security manager si inizializza all'avvio del browser e in seguito non può essere sostituito, modificato o esteso.
Gli applet non possono creare o far riferimento a un proprio gestore della sicurezza. Per una descrizione più dettagliata dell'architettura di sicurezza Java si rimanda alle note bibliografiche [5÷13].

RECS 101 SECURITY

Come evidenziato in precedenza, RECS101, rappresenta un implementazione realistica di un web server integrato capace di gestire al suo interno la JVM.
Il problema della sicurezza nel nostro caso presenta diversi vincoli non indifferenti che riguardano le scarse capacità di calcolo del dispositivo realizzato.
Sicuramente è quasi impensabile poter implementare tutti i sistemi anti-intrusione presentati nei paragrafi precedenti. Nonostante ciò gioca a nostro favore il fatto che essendo un dispositivo non standard che non ha al suo interno un sistema operativo standard ciò permette di sfruttare le proprietà hardware del dispositivo.
Per essere più chiaro, i problemi per cui il dispositivo potrebbe essere vulnerabile, sono principalmente dovuti a:

- Possibile attacco alla password d'accesso al sistema.
- Attacchi al protocollo IP e alla sicurezza dei pacchetti.
- Hyperlink Spoofing.
- Web Spoofing.

Poiché la nostra applicazione si basa sulla JVM, abbiamo un livello di protezione base che comunque ci viene fornito dalla gestione delle Applet (come esposto precedentemente). Le contromisure che abbiamo adottato per far fronte alle problematiche sopra esposte, sono le seguenti:

Possibile attacco alla password d'accesso al sistema. RECS 101 non integra al suo interno alcun sistema

di gestione delle chiavi sia esse pubbliche che private, trattandosi di un sistema embedded dedicato al controllo remoto di apparecchiature elettronico il suo utilizzo sarà sicuramente riservato ad una cerchia molto ristretta di utenti di conseguenza si può ipotizzare che gli utenti del sistema possano essere definiti a priori.
Ciò implica che il firmware del sistema deve essere programmato in modo tale da inserire tutti i possibili utenti del sistema.
La gestione del database delle password ed user ID è effettuata mediante l'applet Java Stessa che andrà a leggere un file crittografato posto all'interno del file system di RECS 101.

Attacchi al protocollo IP e alla sicurezza dei pacchetti. Un attacco di questo tipo viene in qualche moto ridotto mediante la crittografia del pacchetto contente lo stato delle porte di I/O.
Poiché come si è visto precedentemente le porte di I/O di RECS 101 sono codificate in un dato a 32 bit è possibile inserire un algoritmo di crittografia che possa proteggere il contenuto dei dati. Nel caso in cui RECS 101 venga utilizzato con una propria logica di controllo con operazioni di sniffing è pressoché impossibile risalire all'algoritmo di controllo del sistema poiché questo è contenuto all'interno dell'applet.

Hyperlink Spoofing & Web Spoofing. L'implementazione di un supporto SSL all'interno di RECS 101, per la sua complessità è pressoché impensabile. Di conseguenza un attacco Hyperlink Spoofing sarebbe possibile. Per evitare ciò si può pensare di adoperare due RECS 101 che lavorando in parallelo uno controlli gli stati dell'altro, in questo modo la probabilità che entrambi i sistemi vengano attaccati simultaneamente decresce di molto. Per quanto riguarda il Web Spoofing, si può pensare di disattivare il supporto Java in RECS 101, però il prezzo da pagare è la portabilità del dispositivo, nel senso che il dispositivo perderebbe tutte le proprietà inerenti l'accesso alle porte di I/O tramite interfaccia Web. Poiché RECS 101 supporta anche i Socket C è possibile scrivere delle applicazioni Client/Server in C che eseguite localmente in un PC possono attivare una connessione con quest'ultimo. In questo modo si risolvono tutti i possibili problemi di Hyperlink Spoofing e Web Spoofing.

Electronic shop 28

BIBLIOGRAFIA

[1] Netid Managed Services, Information technology, Northwestern Technology: *http://gradeswww.acns.nwu.edu/ist/snap/doc/sniffing.html*

[2] Internet spoofing reference page: *http://www.brd.ie/paper/sslpaper/hyperlin.html*

[3] Web Spoofing: An Internet Con Game: *http://www.cs.pronceton.edu/sip/pub/spoofing.html*

[4] B. C. Neuman and T. Ts'o. Kerberos: An Authentication Service for Computer Networks. In IEEE Communications, volume 39, pages 33–38.

[5] S.Fritzinger and M. Mueller. Java security, 1996. Sun Microsystems Incorporated, White Paper: *http://java.sun.com/security/whitepaper.txt*

[6] L. Gong. Secure Java Classloading. IEEE Internet Computing, 2(6):56{61, November/December 1998.

[7] C. Kerer. A exible and extensible security framework for Java code. Master's thesis, Distributed Systems Group, Technical University of Vienna, Austria, October 1999.

[8] G. McGraw and E. Felten. Java security and type safety. Byte, 22(1):63{64, January 1997.

[9] G. McGraw and E. W. Felten. Java security: hostile applets, holes, and antidotes. John Wiley, New York, 1997.

[10] G. McGraw and E. W. Felten. Securing Java: getting down to business with mobile code. John Wiley, New York, 1999.

[11] A. Rubin and D. E. Geer. Mobile Code Security. IEEE Internet Computing, 2(6):30{34, November/December 1998.

[12] Sun Microsystems, Incorporated. Secure computing with Java: now and the future, September 1998. White Paper: *http://java.sun.com/marketing/collateral/security.html*

[13] F. Yellin. Low level security in Java. In Proceedings of the Fourth International World Wide Web Conference, Boston, Massachusetts, USA, December 11{14, 1995, volume 1 of World Wide Web Journal. O'Reilly & Associates, Incorporated, November 1995. *http://www.w3.org/pub/Conferences/WWW4/Papers/197/40.html*

COMMUTATORE PER HARD DISK

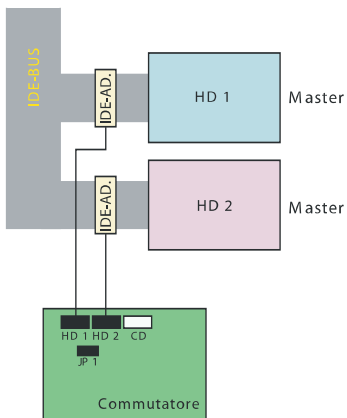
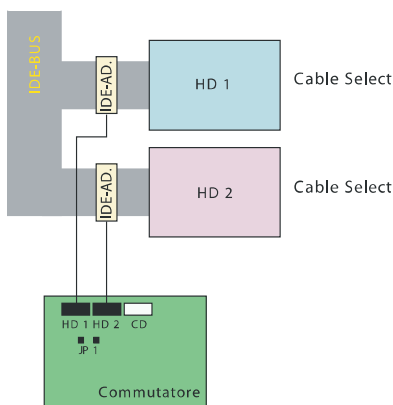
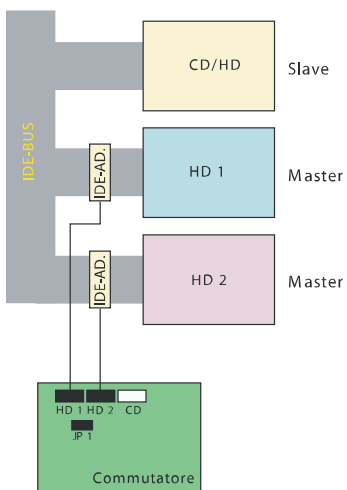
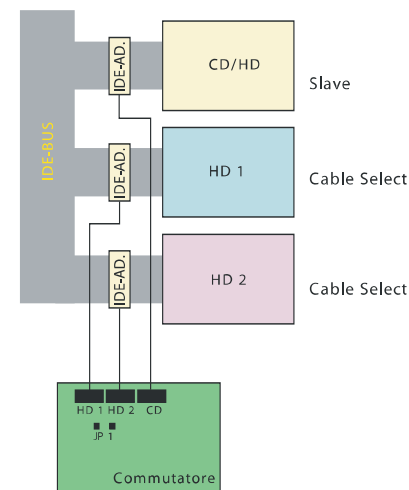
di Giampiero Filella
filella@tin.it

Vi presentiamo un commutatore per disco fisso, studiato per dividere ed utilizzare separatamente, più dischi fissi eventualmente presenti in un Personal Computer. Potrete così avere a disposizione, per esempio, un disco fisso per usi professionali, un disco per memorizzare dati di grande importanza, uno destinato al lavoro da svolgere in Internet, uno che venga impiegato con Linux, uno per Windows, e così via. Il commutatore qui descritto è in grado di realizzare una selezione tra due dischi fissi IDE e supporta la commutazione di tipo Master/Slave.

Ai nostri giorni nessun utente utilizza un PC esclusivamente per un unico scopo: infatti, lo stesso calcolatore serve tanto per il lavoro quanto come strumento di gioco per i più piccoli; un computer deve quindi contenere un numero considerevole di dati, necessari per compiere al meglio le tante funzioni che è chiamato a svolgere. Durante l'uso di Internet o della Posta Elettronica gli stessi dati rimangono esposti senza protezione agli attacchi esterni degli Hackers oppure possono venire persi a causa di un virus proveniente dal World Wide Web. Di conseguenza entra anche in gioco un problema legato alla sicurezza delle informazioni presenti nel nostro PC, solo in parte risolvibile con l'inserimento di un ulteriore disco fisso di backup o con l'ausilio di un software che gestisca le diverse partizioni. Un vero contributo in tal senso viene dato dal nostro commutatore di disco fisso, che consente l'utilizzo o meno di qualsiasi disco a lui connesso. Per motivi di sicurezza, la commutazione da un disco all'altro è possibile solo all'avvio del computer, affinché non possa mai accadere che entrambi i dischi entrino in funzione contemporaneamente.
Inoltre, se il disco fisso dispone dell'opzione "Cable-Select" diventa possibile un suo inserimento nel sistema in qualità di Master o di Slave: più precisamente, uno dei due dischi costituirà il Master mentre il secondo potrà rimanere inattivo o ricoprire il ruolo di Slave.
In aggiunta ai due dischi fissi sopra citati si può collegare al commutatore un terzo disco fisso o, alternativamente, un dispositivo CD-ROM: si possono quindi avere a disposizione fino a tre apparecchi di memorizzazione di cui, in linea di massima, due possono funzionare simultaneamente. Poiché ogni moderna scheda madre dispone di almeno 2 bus di tipo IDE, è possibile l'inserimento di ben due commuta-

Due dischi rigidi senza "Cable Select"

IDE-BUS
IDE-AD.
HD 1
Master
IDE-AD.
HD 2
Master
HD 1 HD 2 CD
JP 1
Commutatore

- Configurare entrambi i dischi come "MASTER".
- Inserire il jumper JP1 sulla scheda di commutazione.
- Il disco attivo si seleziona con il comando "MASTER".
- Il comando "SLAVE" non ha funzione.

Due dischi rigidi con "Cable Select"

- Configurare entrambi i dischi come "CABLE SELECT".
- Non inserire il jumper JP1 sulla scheda di commutazione.
- Il disco attivo si seleziona con il comando "MASTER".
- Il comando "SLAVE" decide se il secondo disco rigido (non MASTER) va utilizzato come "SLAVE".

Due dischi rigidi senza "Cable Select" e un CDROM

- Configurare entrambi i dischi come "MASTER".
- Configurare il CD-ROM come "SLAVE".
- Inserire il jumper JP1 sulla scheda di commutazione.
- Il disco attivo si seleziona con il comando "MASTER".
- Il comando "SLAVE" non ha funzione.
- Il CD-ROM è sempre "SLAVE".

Due dischi rigidi con "Cable Select" e un CDROM

- Configurare entrambi i dischi come "CABLE SELECT".
- Non inserire il jumper JP1 sulla scheda di commutazione.
- Il disco attivo si seleziona con il comando "MASTER".
- Il comando "SLAVE" decide se il secondo disco rigido (non MASTER) va utilizzato come "SLAVE", in questo caso il CD-ROM viene spento, diversamente lo stesso diventa "SLAVE".

Tabella 1: Le diverse tipologie di installazione del nostro commutatore

tori, per un totale di 6 apparecchi di memorizzazione da gestire. Nella tabella 1 sono illustrate tutte le varie tipologie d'installazioni realizzabili per il commutatore di disco fisso. Se i dischi fissi non dispongono dell'opzione "Cable-Select" sarà possibile la selezione di uno solo dei due dischi. La scelta del disco da utilizzare avviene attraverso due interruttori. Per evitare una commutazione indesiderata, il commutatore può essere anche confi-

gurato internamente al calcolatore per mezzo di alcuni ponticelli (Jumper) presenti sulla sua scheda di commutazione; in questo modo le diverse funzioni del commutatore possono essere gestite solo attraverso un interruttore a chiave esterno, mettendo al sicuro i vostri dati dalla curiosità dei bambini e creando una buon sistema di protezione contro lo spionaggio e l'appropriazione indebita degli stessi. Il nostro commutatore di disco fisso può essere alloggiato in un contenitore di tipo standard che occupa lo spazio di un'unità da 3,5 pollici (quella utilizzata dal floppy disk per intenderci. Esso non è collegato direttamente al disco fisso bensì, tramite opportuni cablaggi, ad un adattatore posto tra il disco stesso ed il bus IDE. L'alimentazione avviene attraverso uno dei connettori di alimentazione standard provenienti dall'alimentatore interno.
L'indicazione dello stato dei vari dischi (attivo/inattivo, Master/Slave) avviene per mezzo di cinque diodi LED, situati nella parte frontale del commutatore. Per quanto riguarda il funzionamento, questo apparecchio non necessita dell'installazione di alcun software aggiuntivo, può quindi essere inserito in ogni computer che utilizza il bus IDE per dialogare con le unità di memorizzazione, sia che utilizzi un sistema operativo come Windows o Linux, sia che si tratti di un calcolatore Apple.

SCHEMA ELETTRICO

Strutturalmente, il commutatore consta di due schede che operano insieme per il corretto funzionamento del dispositivo: la prima è la scheda vera e propria del commutatore, la seconda riguarda l'adattatore IDE.

L'adattatore IDE

In questa scheda, direttamente collegata al bus IDE, risiede la parte logica e di selezione ed è alimentata con una tensione di 5 V.
Il comando Master/Slave è inviato per mezzo di IC2 A, che trasmette il segnale SPSYNC in modalità High/Low al disco fisso interessato. Se il comando da inviare è invece quello di attivazione (comando Attivo/Inattivo) entrano in gioco gli interruttori CMOS IC1 A/B/C ed i segnali PDIAG e DASP negati; successivamente vengono trasmessi i segnali CS0 e CS1 negati dai componenti IC2 B e IC2 C (figura 3).

Il commutatore

In questa scheda circuitale (illustrata in Figura 4) è situato il sistema di controllo del commutatore.
La tensione di alimentazione viene fornita attraverso la presa BU1.
Il circuito integrato IC2 è un latch le cui uscite sono collegate alle prese ST1-ST3 e contemporaneamente comandano i LED che mostrano la selezione del disco fisso di volta in volta effettuata. A seconda che si stia utilizzando o meno l'interruttore a chiave, a monte dei diodi D9, D14, D15 e D16 saranno in uso o entrambi i ponticelli JP3 e JP4 o gli interruttori S1 e S2. Se fosse inserito JP1 l'interruttore destro S2 sarebbe privato delle sue funzionalità; inoltre, il comando Master1 o Master2 viene trasmesso dagli invertitori IC1 F e IC1 B attraverso l'interruttore S1 o il Jumper JP3; contemporaneamente, il comando Attivo1 o Attivo2 viene inviato attraverso i diodi D10 e D13. In modo analogo, tramite l'interruttore S2 o il Jumper JP4 viene inoltrato dall'invertitore IC1 C il comando Attivo3 mentre ai diodi D11 e D12 giungono i segnali Attivo1 e Attivo2.

Signal	Pin	Pin	Signal
RESET	1	2	GND
D7	3	4	D8
D6	5	6	D9
D5	7	8	D10
D4	9	10	D11
D3	11	12	D12
D2	13	14	D13
D1	15	16	D14
D0	17	18	D15
GND	19	20	GND
DRQ	21	22	GND
IOWR	23	24	GND
IORD	25	26	GND
IOCHRDY	27	28	SPSYNC/Cable Select
DACK	29	30	GND
IRQ14/15	31	32	IOCS16
A1	33	34	PDIAG
A0	35	36	A2
CS0	37	38	CS1
DASP	39	40	GND

Figura 2: Piedinatura di un connettore IDE standard

ASSEMBLAGGIO DELLE SCHEDE

Come appena spiegato, il sistema di commutazione consta di due circuiti: quello dell'adattatore e quello vero e proprio del commutatore.
La scheda dell'**adattatore IDE** è provvista di componenti di tipo SMD (Surface Mount Device). Il montaggio dei componenti inizia con i condensatori C1 e C2, che devono essere saldati sulla parte posteriore della scheda: i condensatori devono essere posizio-

Figura 3: Schema elettrico dell'adattatore IDE

nati con attenzione utilizzando una pinzetta e saldati, come tutti i componenti SMD, utilizzando un saldatore a bassa potenze e punta molto sottile, meglio ancora con un saldatore ad aria calda previsto per questo genere di montaggio. In modo analogo si procede con i circuiti integrati IC1 e IC2, per cui è necessaria la saldatura accurata e precisa di tutti i PIN.

Capovolgete ora la basetta e montate e saldate, uno dopo l'altro, i componenti BU1, ST2 e ST1. I componenti ST2 e ST1 devono trovarsi totalmente adagiati sulla scheda mentre BU1 deve essere collocato in posizione eretta sulla scheda stessa per poterlo più tardi connettere con il disco fisso.

Passiamo ora al circuito principale del **commutatore**.

L'assemblaggio comincia con l'inserimento delle resistenze e dei diodi; per questi ultimi è necessario che prestiate molta attenzione alla polarità. Seguono i condensatori, i circuiti integrati, il Jumper e i LED, che vanno ripiegati a 90 gradi circa prima del

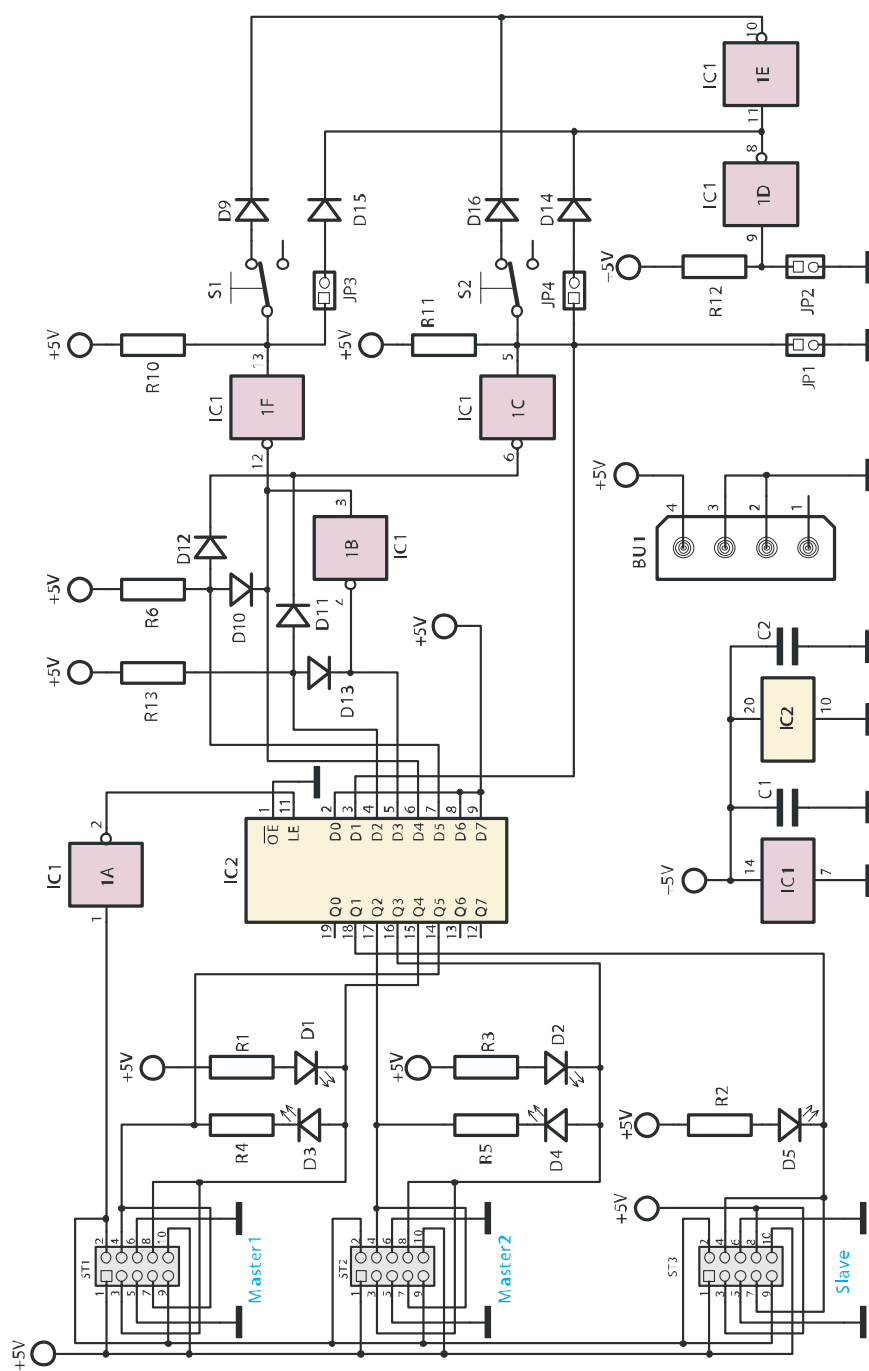



Figura 4: Schema elettrico del commutatore

loro montaggio (anche in questo caso dovrete rispettare la corretta polarità, ricordando che il piedino più lungo rappresenta l'anodo).
L'installazione dei componenti su questa scheda termina con il posizionamento e la saldatura degli interruttori a 3 prese, ST1-ST3, e del connettore per l'alimentazione elettrica, BU1.
Infine deve essere eseguito il montaggio meccanico della scheda nel contenitore da inserire nel vano libero da 3,5 pollici del PC.
Vi ricordiamo di scollegare il PC dalla rete elettrica prima di aprirlo e connettere la nostra scheda

POSIZIONAMENTO ALL'INTERNO DEL COMPUTER ED ATTIVAZIONE

Per inserire l'apparecchio nel case del computer dovete disporre di un vano libero da 3,5 pollici, normalmente utilizzato per il floppy disk, se

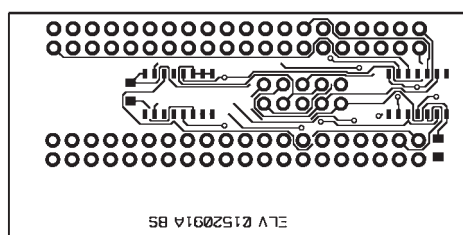



Figura 5a: Circuito stampato scala 1:1 dell'adattatore (lato rame)

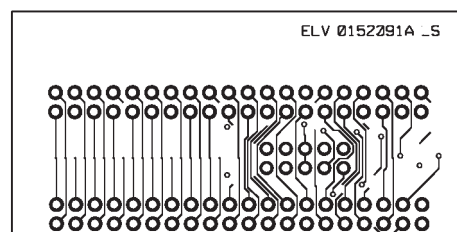



Figura 5b: Circuito stampato scala 1:1 dell'adattatore (lato componenti)

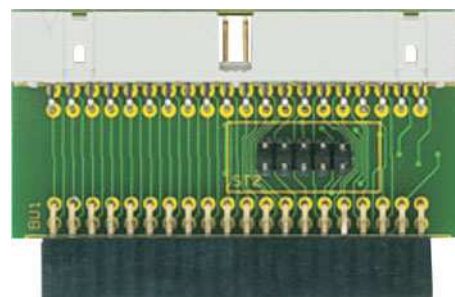
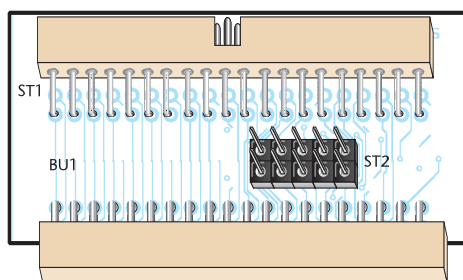
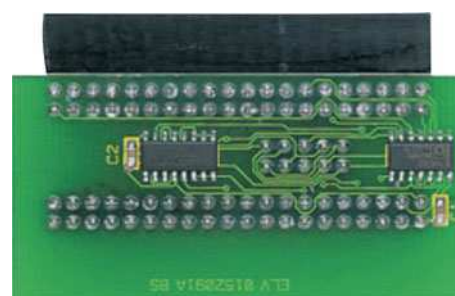
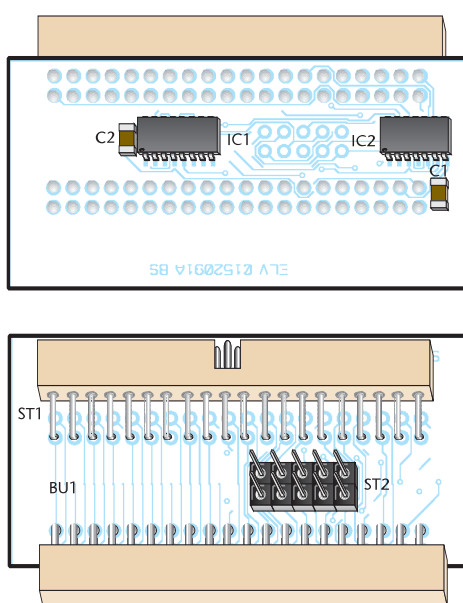



Figura 6: Posizionamento dei componenti e fotografia dell'adattatore (lato rame e lato componenti)

non fosse disponibile, potete utilizzarne uno da 5,25 pollici, quello utilizzato per i vecchi lettori di floppy, in questo caso potete utilizzare come contenitore uno degli adattatori in plastica da 5,25 a 3,5, normalmente in commercio.
Posizionato il circuito all'interno del PC, potete programmare i ponticelli JP1-JP4 per ottenere la configurazione desiderata. A questo punto collegate i due cavi IDE ai connettori della scheda di commutazione, dall'altra parte dei cavi connettete i due adattatori, che a loro volta andranno collegati ai due dischi rigidi.
Continuiamo con il collegare l'alimentazione della scheda di commutazione, utilizzando uno dei cavi di alimentazione liberi, che fuoriescono dall'alimentatore del PC.
Per ultimo è necessario creare, per mezzo di un cavo a 10 poli di tipo "flat" completo di connettori "dual-in-line" femmina-femmina, i collegamenti tra la scheda di commutazione ed i relativi adattatori.
A questo punto è possibile eseguire una sequenza di prova (potete anche tenere aperto il case del PC, sempre che tutte le norme di sicurezza in materia siano rispettate).
Il PC deve essere allacciato alla rete elettrica ed avviato dopo aver selezionato la configurazione che si desidera ottenere con il commutatore. Se tutte le parti che costituiscono il sistema sono state installate correttamente, sarà possibile configurare gli interruttori di selezione nel modo desiderato.
In alcuni casi, sarà necessario, entrare nel BIOS del PC (seguire il manuale d'istruzioni del vostro PC) ed abilitare il "riconoscimento automatico" del disco fisso e del CD-ROM.
Se durante la fase di avvio del PC, il BIOS non riconosce uno dei dischi o peggio ancora il PC non si avvia,

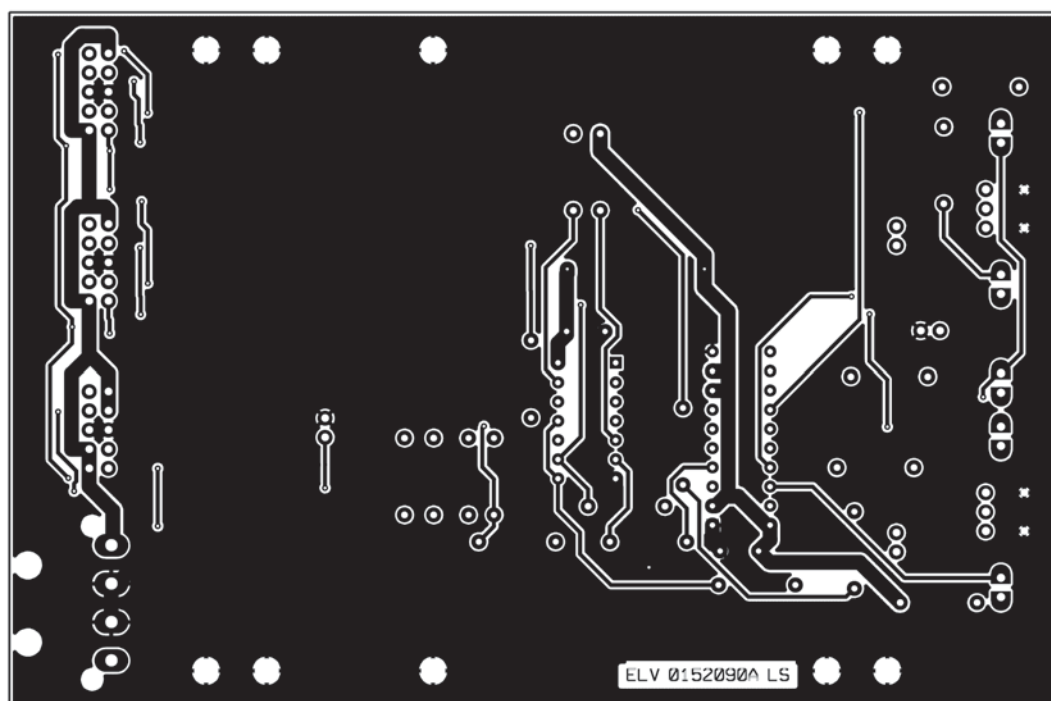



Figura 7a: Circuito stampato scala 1:1 dell'adattatore (lato rame)

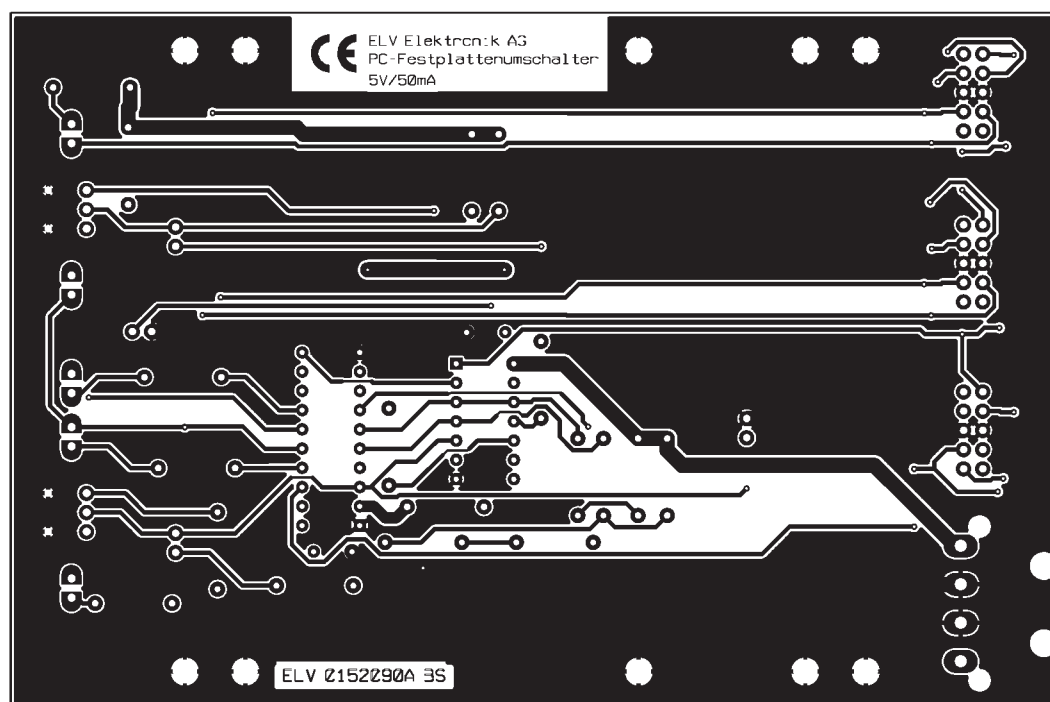



Figura 7b: Circuito stampato scala 1:1 dell'adattatore (lato componenti)

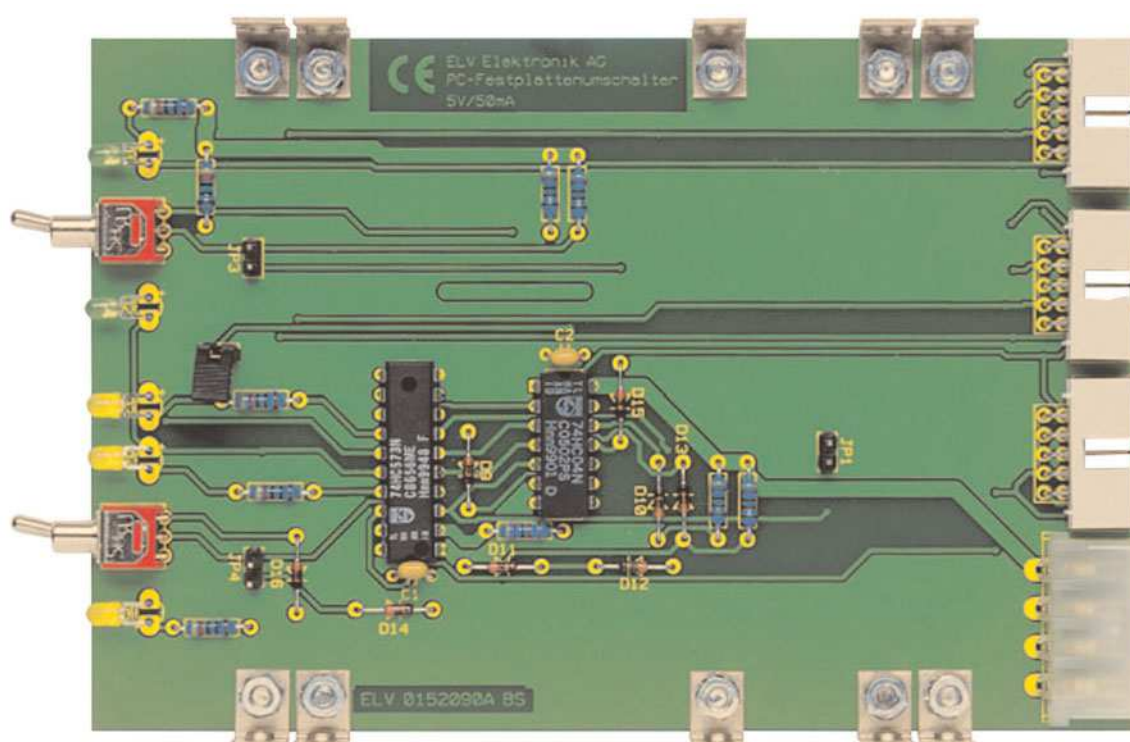
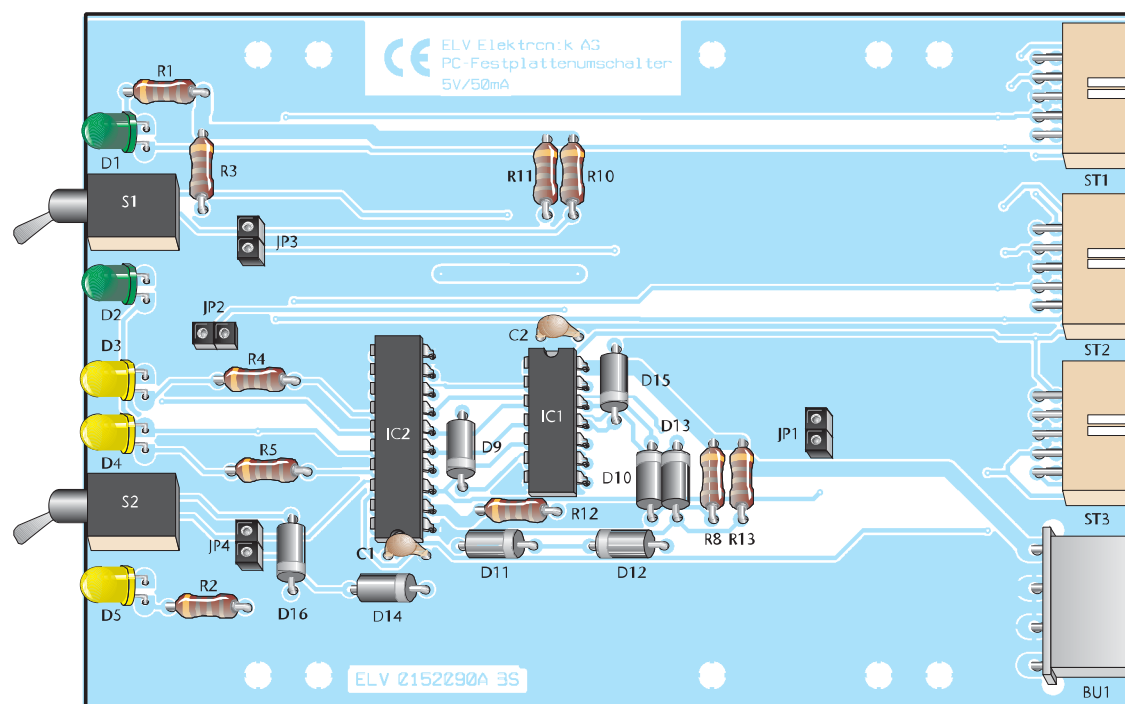



Figura 8: Posizionamento dei componenti e fotografia della scheda di commutazione

Elenco componenti adattatore	
Sigla	**Valore**
C1, C2	100 nF SMD
IC1	74HC4053 SMD Philips
IC2	74HC32 SMD
BU1	Presa 2 x 20 poli, angolata
ST1	Presa 2 x 20 poli, angolata, stampata
ST2	Cavo 2 x 10 poli
2 cavi di collegamento a 10 poli	
20 cm di guida a nastro piatto a 10 poli	

Elenco componenti unità di comando	
Resistenze	
R1÷R5	470 _ 1/4 W
R6, R10÷R13	4.7 k_ 1/4 W
C1, C2	100 nF ceramico
IC1	74HC04
IC2	74HC573
D9÷D16	IN4148
D1, D2	LED, 3 mm, verde
D3÷D5	LED, 3 mm, giallo
BU1	Presa DIN, orizzontale
ST1÷ST3	Prese di innesto, 2 x 5 poli, angolate, stampate
S1, S2	Interruttori orizzontali
JP1÷JP4	Jumper
Perno rigido 1 x 2 poli	
10 viti a testa cilindrica di tipo M3 x 6mm	
4 viti a testa cilindrica di tipo M3 x 8mm	
4 viti a testa verticale di tipo M3 x 6mm	
10 madrevite di tipo M3	
10 angoli di fissaggio, nichelati	
1 sezione laterale destra in plexiglas, rifinita	
1 sezione laterale sinistra in plexiglas, rifinita	
1 disco frontale in plexiglas, rifinito e stampato	

sarebbe necessario spegnere immediatamente l'intero sistema, verificare l'installazione dei vari cablaggi IDE e ripetere nuovamente la procedura di prova.

UTILIZZO

Dopo aver installato il commutatore all'interno del PC, ed esserci assicurati che tutto funziona, possiamo procedere a provare le diverse configurazioni. Grazie all'interruttore sinistro si sceglie quale tra i due dischi fissi (HD1 e HD2) deve essere attivato in qualità di Master; i LED verdi a destra ed a sinistra di questo interruttore segnalano quale tra i due dischi risulta attivo. L'interruttore di destra permette di decidere se il disco non selezionato come Master deve essere impiegato come Slave o se il ruolo di Slave debba essere ricoperto dal dispositivo CD-ROM eventualmente presente; i due LED gialli posti alla sinistra dell'interruttore segnalano quale tra HD1 e HD2 è attivo come Slave, mentre il LED a destra mostra quando viene selezionato il CD-ROM. La commutazione elettronica tra Master e Slave avviene esclusivamente se il "Cable-Select" dei due dischi sottoposti alla selezione è stato configurato, altrimenti sarà necessario chiudere il ponticello JP1 presente sulla scheda circuitale del commutatore; così facendo viene disabilitato l'interruttore destro, che permette la scelta del dispositivo Slave. Se voleste mettervi al riparo da un uso non autorizzato del commutatore, non dovreste far altro che connettere i contatti di un interruttore a chiave opzionale al ponticello JP2: grazie a questa operazione la scelta del disco fisso non verrà più effettuata per mezzo degli interruttori, bensì tramite i ponticelli JP3 (che andrà a sostituire l'interruttore sinistro) e JP4 (che sostituirà l'interruttore destro). Da questo momento ogni selezione sarà possibile agendo solo sull'interruttore a chiave. Anche in questo caso, comunque, la commutazione tra due dischi avverrà esclusivamente dopo un "Reset Hardware" del PC, ossia in concomitanza con un riavvio del computer, al fine di evitare che un disco venga erroneamente escluso mentre è attivo. Il commutatore dialoga con il disco fisso inviandogli due soli segnali attraverso il bus IDE, che sono:

- **Attivo/Inattivo:** quando la tensione del segnale è alta, il disco selezionato viene reso inattivo.
- **Master/Slave:** questo comando è presente quando il disco fisso possiede l'opzione "Cable-Select"; se la tensione del segnale è alta, il disco selezionato ricoprirà il ruolo di Slave, altrimenti sarà il Master. La selezione avviene tramite il segnale SPSYNC.

Buon lavoro.

EUROPART

Hobby
Automation
Educational

programma promozionale Europart: una iniziativa della CRISTIANI SRL

E' nato il nuovo sito internet dove trovi i migliori kit presenti su fare elettronica:

www.europartnet.com

I MIGLIORI KIT DI FARE ELETTRONICA

Prezzi IVA esclusa + SP di spedizione

FREQUENZIMETRO DIGITALE

Fino a 80MHz o 1,3GHz

€ 105,00 - € 141,00

EASY CHECK

Lettore di chipcard

€ 26,00

EH 100 (2 IN 1)

Rilevatore digitale di campi Magnetici ed Elettrici fino a 100KHz

€ 176,00

CONVERTITORE A 24 BIT

Da collegare a PC

€ 46,00

SAT FINDER

Sintonizza la parabola sul satellite desiderato

€ 31,00

MASTER SLAVE POWER SWITCH

La presa principale funziona da interruttore per le altre asservite

€ 29,50

GENERATORE DI FUNZIONI

Da 0,2Hz a 200KHz

SIN-TRI-QUADRA-RAMPA

V_{MAX} in uscita 10V

Alimentato a batterie 9V

€ 59,00

INDUTTANZIMETRO DIGITALE

Induttanze: pochi µH - 2H

Resistenze 10m? - 2K?

€ 123,00

BARRIERA LASER

Barriera fotoelettrica laser. Trasmissione fino a 100m con codice di sicurezza a 12bit per sorveglianza grandi edifici

€ 105,00

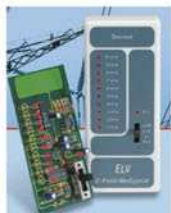
SURRAUND SOUND DECODER

Decodificatore di segnale in Dolby Surraund con quattro canali audio

€ 59,00

RILEVATORE DI CAMPI ELETTRICI

1V/m - 1000V/m

€ 50,00

HPS 5

Oscilloscopio portatile $5MHz_{MAX}$, 1 canale, autoset, alimentazione 9V (o a batterie ricaricabili)

€ 205,00

RILEVATORE DI CAMPI MAGNETICI

Frequenza 50Hz-10KHz, Intensità magnetica 0,22mT-5mT

€ 50,00

CHIAVE ELETTRONICA

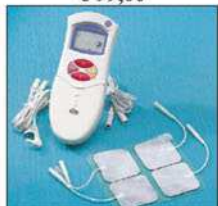
Per attivare/disattivare allarmi o aprire porte.

€ 32,00

EUROPART MEDICAL DIVISION EUROPART

TENS

Terapia del dolore

€ 99,00

PERFECT BODY

Elettrostimolatore con 4 canali di uscita

€ 304,00

ELECTRICAL FITNESS + ELECTRO LIFTING

Elettrostimolatore per corpo e viso

€ 82,50 **€ 20,50**

DIGIMED

Misuratore elettronico di pressione e frequenza cardiaca

€ 46,00

ONDIZIONI DI FORNITURA: Spedizione a mezzo "pacco postale contrassegno" con addebito delle spese postali. Per ricevere l'elenco con le descrizioni di tutti i nostri Kit inviare € 3.00 in francobolli. La Europart si riserva di apportare modifiche tecniche anche senza preavviso. Spedire le richieste ai seguenti indirizzi:

EUROPART - Viale Allea, 39 - 27049 STRADELLA (PV) Fax: 0385/240077 Tel: 0385/42192-42975 E-mail: info@europartnet.com

LA PORTA PARALLELA EPP

di Vincenzo Villa
scrivimi@vincenzov.net

La porta parallela del PC supporta diverse modalità operative, in genere tutte quelle previste dallo standard IEEE 1284. Tra le varie opzioni la più semplice da utilizzare per realizzazione interfacce da parte degli hobbisti è sicuramente la SPP - Standard Parallel Port - ma la EPP - Enhanced Parallel Port - è quella che permette maggiore flessibilità e velocità.

Lo standard EPP 1.7 fu originariamente definito da un consorzio costituito da Intel, Xircom e Zenith ed in seguito recepito, con qualche variazione, della norma IEEE 1284 come EPP 1.9. Diverse sono le caratteristiche interessanti della EPP:

- Permette lo scambio **bidirezionale** di dati senza i problemi di compatibilità della SPP.
- È sufficientemente **veloce**, potendo garantire prestazioni confrontabili con quelle del bus ISA. Normalmente ha la stessa velocità della parallela ECP ed in molte situazioni più veloce della SPP. In funzione del tipo di chip utilizzato per costruirla e della connessione al bus di sistema (ma sostanzialmente indipendentemente dal processore, se questo è abbastanza moderno) la velocità può variare da 500 kilobyte a 2 megabyte al secondo.
- **È più semplice** da gestire rispetto alla ECP in quanto non richiede una particolare "intelligenza" alle periferiche né l'uso di driver particolarmente complessi sul PC. Infatti la comunicazione è completamente controllata dall'hardware attraverso semplici istruzioni di

Pin	Nome SPP	Nome EPP	Direzione	Funzione EPP
1	Strobe	nWRITE	Out	Questo segnale basso indica una scrittura
2	Data 0	PD 0	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
3	Data 1	PD 1	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
4	Data 2	PD 2	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
5	Data 3	PD 3	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
6	Data 4	PD 4	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
7	Data 5	PD 5	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
8	Data 6	PD 6	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
9	Data 7	PD 7	Bidirezionale	Trasporta dati e indirizzi
10	Ack	Interrupt	In	Se abilitato, genera un interrupt sul fronte di salita
11	Busy	nWAIT	In	Usato per la sincronizzazione.
12	Paper Out	-	In	Non usato
13	Select	-	In	Non usato
14	Linefeed	nDSTRB	Out	Quando basso indica un trasferimento di dati
15	Error	.	In	Non usato
16	Inizialize	Reset	Out	Attivo basso, resetta le periferiche
17	Select in	nASTRB	Out	Quando basso indica un trasferimento di indirizzi
18÷25	Massa	Massa		

Tabella 1: Nome e funzioni dei segnali della porta EPP

I/O anche senza l'uso di interrupt o DMA.

In genere tutte le porte parallele recenti sono EPP-compatibili anche se occorre impostare correttamente questa modalità di funzionamento agendo sui parametri del BIOS o posizionando un ponticello. Se la porta permette la configurazione come EPP 1.7 oppure EPP 1.9, si consiglia la seconda opzione. Nel prosieguo si riterrà sufficientemente noto il funzionamento generale della porta parallela Centronics; tali informazioni possono essere acquisite leggendo, per esempio, il "Tutorial sulla porta SPP" pubblicato sul numero scorso. In particolare si presumono note le conoscenze necessarie per configurare le porte LPT, per individuare gli indirizzi effettivamente utilizzati e per scrivere un programma di modifica dei registri, operazioni tutte identiche alla SPP. È consigliabile anche avere nozione dei rischi che il PC corre nel caso di errori di montaggio dei circuiti elettronici e sulle possibili strategie per evitarli.

I SEGNALI

La porta EPP utilizza gli stessi connettori e segnali della porta Centronics; ne ridefinisce però i nomi e la funzione, secondo la tabella 1. La numerazione dei pin è relativa al connettore femmina DB25 presente sul retro del PC. Per alcuni pin della modalità EPP è indicato il nome premettendo la lettera "n" minuscola (per esempio nASTRB) per indicare che è attivo basso; a volte lo stesso pin è indicato senza tale prefisso oppure con un segmento al disopra (qualunque sia la convenzione usata non vi sono però modifiche ai livelli logici ed i diagrammi temporali indicati sono quelle "fisicamente" presenti).
Come si nota tre pin d'ingresso non sono usati nello standard EPP e quindi possono essere gestiti direttamente dal programma, attraverso le stesse tecniche della porta SPP. Tutti gli altri segnali sono gestiti direttamente dall'HW della porta parallela anche se rimangono comunque disponibili per il controllo via SW secondo le modalità SPP. Ad esclusione dei tre segnali di ingresso non utilizzati non è però consigliabile un utilizzo contemporaneo della modalità EPP e SPP.

I REGISTRI EPP

La gestione della EPP avviene attraverso otto registri consecutivi, ciascuno formato da otto bit, presentati nella tabella seguente. Con Base s'intende l'indirizzo di base della porta parallela, in genere 0x378 oppure 0x278. Si noti che la porta EPP non può avere indirizzo 0x3BC, corrispondente nella nomenclatura DOS a LPT3.

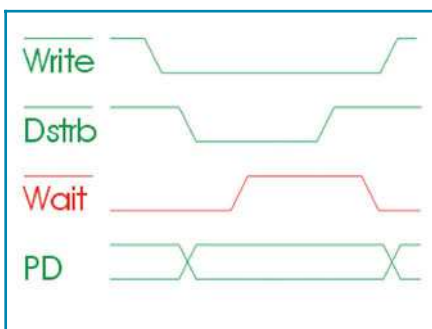
Indirizzo	Nome	R/W
Base + 0	SPP data port	W
Base + 1	SPP status port	R
Base + 2	SPP control port	W
Base + 3	EPP Address port	R/W
Base + 4	EPP data port	R/W
Base + 5	EPP dataport - 16 bit	R/W
Base + 6	EPP dataport - 32 bit	R/W
Base + 7	EPP dataport - 32 bit	R/W

Le modalità a 16 e 32 bit non sono supportate da tutte le parallele EPP: in questo caso i registri corrispondenti non sono definiti.
Come riportato nella tabella i primi tre registri sono sostanzialmente identici sia come nome che come funzione ai registri della SPP e non verranno quindi qui descritti. Questo permette di usare una porta EPP in tutte le applicazioni in cui è richiesta una porta SPP, senza alcuna modifica all'HW o al SW. L'unico problema si può eventualmente presentare qualora si vogliano sfruttare alcune caratteristiche elettriche della SPP, quale la presenza di pin a collettore aperto.

LA SCRITTURA DI UN DATO

Come già anticipato nella precedente tabella gli otto pin PD0÷PD7 permettono il trasporto bidirezionale sia di indirizzi che di dati, ovviamente in tempi diversi.
La sincronizzazione del trasferimento è realizzata attraverso una coppia di segnali che devono essere attivati alternativamente da trasmettitore e ricevitore, secondo uno schema detto "intelocking handshakes". Ciò permette di adeguare la velocità al dispositivo più lento tra quelli collegati. Il registro Base+4 (Data port) permette di scrivere (o di leggere) un dato sui pin della LPT, semplicemente facendo una singola operazione di scrittura (o lettura) su un registro della porta.
Di seguito si riporta il diagramma temporale semplificato con l'andamento dei segnali nel caso di scrittura di un dato (cioè un byte è generato dal PC e ricevuto dalla periferica). In verde sono indicati i segnali pilotati dal PC, in rosso quelli pilotati dalla periferica:

1. Il ciclo inizia con la scrittura da parte del processore di un byte nel registro Base+4 (ciclo generato dall'esecuzione di un a singola operazione di I/O e quindi legato alle variazioni dei segnali interni al PC IOCHRDY, WR e D0÷D7, non indicati nel diagramma temporale in quanto non disponibili sul connettore EPP).
2. nWRITE diventa basso, per indicare un'operazione di scrittura. Questa fase inizia nella EPP 1.9 solo se nWAIT è tenuto basso dalla periferica (come indicato nel diagramma); altrimenti la sequenza si sospende e riprende

sul fronte di discesa di nWAIT.
3. Sono posti sui pin PD0…PD7 i dati scritti nel registro.
4. nDSTRB diventa basso per indicare un trasferimento di dati. Queste tre ultime operazioni sono, se nWAIT è basso, praticamente contemporanee, come rappresentato nel diagramma temporale.
5. Il PC attende che nWAIT, generato dalla periferica, diventi alto. Tale evento deve avvenire entro qualche microsecondo. In questo momento termina l'esecuzione dell'operazione di scrittura da parte del processore che può riprendere l'esecuzione del programma temporaneamente sospeso.
6. È disattiva nDSTRB.
7. nWRITE diventa alto (cioè inattivo).
8. I dati presenti su PD0÷PD7 non sono più validi. Non è specificato cosa succede: da una serie d'informazioni sembra che, a seconda del chip utilizzato, non si hanno cambiamenti oppure viene generato il byte precedentemente scritto in Base+0 oppure ancora i pin sono posti in alta impedenza. Il consiglio è quello di non fare nessun affidamento sullo stato assunto dopo la disattivazione di nWRITE.

Alcune osservazioni:

- Tutta la sequenza è realizzata dall'HW: il software deve limitarsi alla scrittura di un singolo byte nel registro opportuno.
  Il tempo impiegato potrebbe però essere maggiore di quello richiesto da una semplice operazione di I/O perché è previsto l'inserimento di stati d'attesa fino al termine del ciclo, in dipendenza del segnale generato dalla periferica.
  Ciò permette alla periferica di acquisire il dato lentamente, sospendendo il programma.
- Per acquisire il dato presente sul bus una periferica veloce (per esempio un flip-flop edge-triggered) potrebbe utilizzare il fronte di salita di nDSTRB (o di nWait): infatti i dati permangono validi ancora per un tempo di qualche decina di ns, adeguato a garantire il tempo di hold richiesto dai normali circuiti integrati digitali.
- Potrebbe invece essere opportuno utilizzare il livello basso o il fronte di discesa di nDSTRB nel caso in cui la periferica sia costituita da un microcontrollore (il ritardo tra l'attivazione di nDSTRB e la validità dei dati è limitato, in funzione del chip utilizzato, a qualche decina di ns ma spesso è addirittura negativo).
- Se si utilizza la EPP 1.9 il ciclo inizia solo se il segnale nWAIT è basso.
  In caso contrario si ha la sospensione o addirittura l'interruzione dell'operazione, evento quest'ultimo segnalato da un timeout, come descritto più avanti.
- Se si utilizza la EPP 1.7 lo stato iniziale di nWAIT è ignorato.
  Questo permette di utilizzare periferiche progettate per la EPP 1.9 anche con porte EPP 1.7 (ma non il contrario)
- Qualora la periferica non dovesse alzare il segnale di nWAIT entro un tempo "ragionevole", il ciclo viene interrotto ed il timeout segnalato come descritto più avanti.
- Il punto 7 dell'elenco precedente si verifica solo se non ci sono altre operazioni di scrittura sulla porta EPP ancora pendenti.
  In caso contrario nWRITE rimane attivo ed inizia un nuovo ciclo.

LA SCRITTURA DI UN INDIRIZZO

Il ciclo per la scrittura di un indirizzo è sostanzialmente identico alla scrittura di un dato. Le differenze sono solo due:

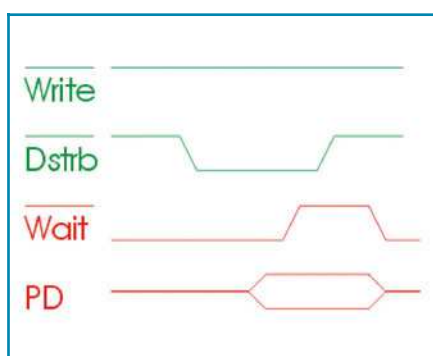
- Il software deve scrivere nel registro Base+3 invece che in Base+4.
- Il segnale coinvolto non è nDSTRB ma nASTRB.

Le altre operazioni, incluse le temporizzazioni ed i timeout, rimangono invariate. Occorre notare che il termine "indirizzo" oppure "dato" è puramente convenzionale e nulla impedisce di utilizzarli come dato1 e dato2, se nella specifica applicazione hanno questa funzione.

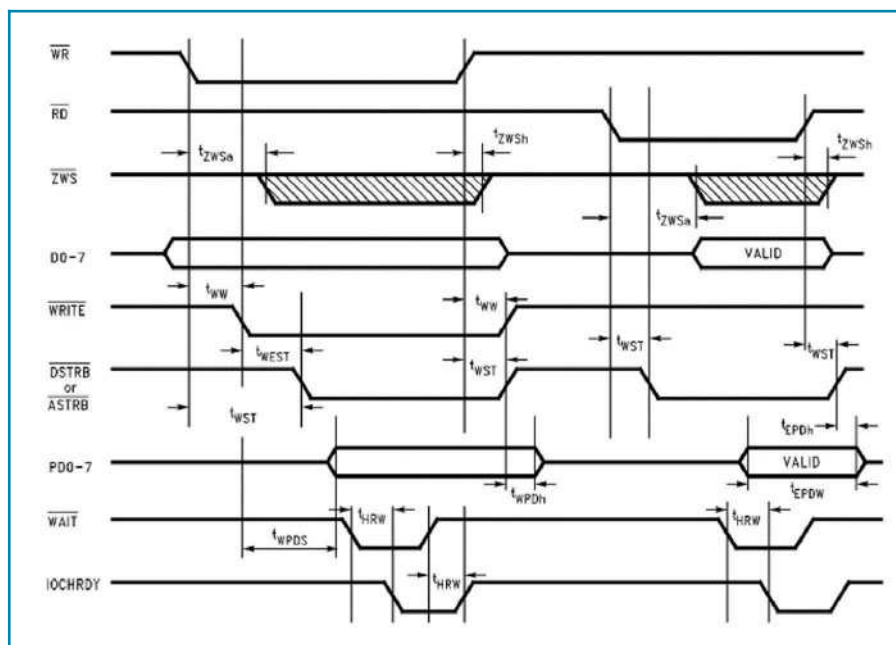
LA LETTURA DI UN DATO O DI UN INDIRIZZO

La porta EPP gestisce in modo automatico anche il transito di dati ed indirizzi da periferica a PC.

1. Il ciclo inizia con la lettura da parte del processore del registro Base+4 (oppure base+3 nel caso di lettura di un indirizzo). I segnali interni coinvolti sono, al solito, D0÷D7, RD e IOCHRDY e non indicati nello schema semplificato.
2. nDSTRB (oppure nASTRB nel caso di lettura di un indirizzo) diventa basso. Notare che nWRITE rimane alto, cioè inattivo. Anche in questo caso il ciclo inizia nel caso della EPP 1.9 solo se nWAIT è mantenuto basso dalla periferica.

3. La periferica deve mandare sul bus PD0₽D7 i dati (o gli indirizzi). In realtà la periferica può impostare PD0₽D7 in un momento qualunque antecedente questo istante.
4. La periferica deve alzare il pin nWAIT.
5. Il PC acquisisce il dato da PD0₽D7 in corrispondenza del fronte di salita di nDSTRB (oppure nASTRB).
6. Il PC pone alto nDSTRB (o nASTRB) e il ciclo termina. I buffer della porta EPP rimangono nello stato di alta impedenza (anche se non tutte le fonti affermano esplicitamente ciò).
7. La periferica deve porre nWAIT basso prima dell'inizio del ciclo successivo.

È necessario che, in corrispondenza la disattivazione di nDSTRB (oppure di nASTRB) siano mantenuti stabili i pin PD0₽D7 al fine di rispettare i tempi di set-up e di hold della porta: per sicurezza è opportuno che la periferica mantenga i dati stabili per qualche centinaio di ns nell'intorno del fronte di nDSTRB.

UN ESEMPIO REALE

Nella figura seguente sono riportate le temporizzazioni dettagliate della porta EPP PC87307VUL prodotta da National Semiconductor (http://www.national.com/) e ampiamente usato in molti PC. Tale grafico è utilizzabile per la progettazione anche se occorre notare che non si tratta dello standard ufficiale ma solo di un'implementazione relativa ad uno specifico chip. Accanto ai segnali riportati anche nei precedenti diagrammi semplificati sono presenti anche alcuni segnali interni al PC (WR, RD,

Simbolo	Parametro	Condizioni	Min	Max	Unità
tWW	Tempo tra i fronti di WR (interno) e di nWRITE (1)			45	ns
tWST	Tempo tra i fronti di WR (interno) e di nDSTRB (o nASTRB) (2)	EPP 1.7		45	ns
		EPP 1.9 (1)		65	ns
tWEST	Tempo tra l'attivazione di nWRITE e di nDSTRB (o nASTRB)	EPP 1.7	0		ns
		EPP 1.9	10		ns
tWPDh	Tempo di hold di PD0...PD7 dopo che nDSTRB (o nASTRB) diviene inattivo		50		ns
tHRW	Tempo tra l'attivazione di nWAIT e IOCHRDY (3)	EPP 1.7		40	
tWPDS	PD0₽D7 validi dopo che nWRITE diviene attivo			15	ns
tEPDW	Tempo di validità di PD0₽D7		80		ns
tEPDh	Validità di PD0₽D7 dopo nDSTRB o nASTRB		0		ns

(1) I tempi tWW e tWST sono, nel caso della EPP 1.9, relativi al fronte di WR solo se nWAIT è basso. Altrimenti sono misurati rispetto all'istante in cui nWAIT diviene basso.
(2) È garantito che nWRITE non passi da basso ad alto prima di nDSTRB (o nASTRB).
(3) Nel caso di EPP 1.9, tempo tra l'attivazione di nRD o nWR e IOCHRDY.

D0Ð7, IOCHRDY, ZWS), utili per comprendere nel dettaglio il funzionamento del chip ma non necessari per la progettazione di periferiche esterne. Nel diagramma temporale è rappresentata un'operazione di scrittura seguita da una di lettura. Dallo stato del segnale nWAIT all'inizio del ciclo si vede che la rappresentazione grafica è relativa alla EPP 1.7, come del resto chiarito dalla nota 1.

IL TIME-OUT

Il tempo impiegato dalla porta EPP per completare un ciclo di scrittura o di lettura dipende sostanzialmente dal tempo che la periferica impiega per gestire il pin nWRITE. È infatti secondario il tipo di chip utilizzato, il tipo di processore e, anche se in misura minore, il tipo di bus con cui la porta EPP è collegata al processore. Il pin nWRITE interviene direttamente sul segnale IOCHRDY interno al computer che ha lo scopo si sospendere l'esecuzione dell'istruzione di I/O fino al suo completamento, inserendo un certo numero di cicli di ritardo.
Si noti che tale sospensione avviene all'interno di un'operazione elementare e questo blocca completamente l'hardware del processore, rendendo impossibile la prosecuzione del programma o l'intervento del sistema operativo, qualunque esso sia.
Questo meccanismo porterebbe quindi ad un blocco irreversibile dell'intero computer se, per esempio, nessuna periferica fosse collegata alla porta EPP... La soluzione è costituita da una sorta di watchdog (cane da guardia) che rileva la situazione appena descritta ed interrompe la sospensione del processore intervenendo direttamente sull'hardware sbloccando il segnale IOCHRDY dopo alcuni microsecondi di inattività.
Questo errore è segnalato attraverso l'uso del bit 0 del registro di stato (indirizzo Base+1): se tale bit vale 0 non vi sono stati errori, se vale 1 il ciclo non si è potuto completare a causa di un timeout.
È opportuno verificare regolarmente questo bit se si utilizza la modalità EPP. Si noti che in caso di errore il SW deve esplicitamente azzerare questo bit altrimenti anche tutte le operazioni successive genereranno a loro volta un timeout.

LA LETTURA/SCRITTURA DI DATI A 16 E 32 BIT

Alcune parallele EPP supportano il trasferimento di dati a 16 e 32 bit. Per fare ciò è sufficiente scrivere (o leggere) una word (16 bit) o una double word (32 bit) nel registro base+4; la porta provvederà a convertire quest'unica scrittura (o lettura) in due o quattro cicli EPP. Il vantaggio è costituito dal fatto che il processore esegue più velocemente la scrittura o la lettura, eseguendo una sola operazione di I/O invece di due o quattro.Non tutte le porte parallele EPP supportano tale metodo e ciò limita la portabilità tra macchine diverse di questa tecnica. Per gli indirizzi è previsto solo il trasferimento di 8 bit.

LA PREPARAZIONE DELLA PORTA

Prima di utilizzare la porta in modalità EPP è opportuno eseguire due operazioni:

- L a porta EPP nel suo stato inattivo ha i segnali nDSTRB, nASTRB e nWRITE alti. In alcune porte, prima dell'inizio del primo ciclo di I/O EPP, potrebbe essere necessario porli manualmente in questo stato scrivendo direttamente nel registro di controllo SPP. Nel caso di porte che non richiedono questa impostazione, l'operazione è inutile ma assolutamente non dannosa, né per la configurazione della porta né per la periferica.
- A lcune porte non possono iniziare un ciclo EPP se il buffer bidirezionale della porta SPP è stato configurato in ingresso attraverso il settaggio del bit 5 del registro di controllo.

Per questi motivi è opportuno porre sul registro di controllo il byte 00000100b attraverso l'istruzione:

```
outportb(control_reg, 0x04);
```

Questa operazione è necessaria una sola volta, all'inizio del programma: nelle successive operazioni di I/O il controllo di questi segnali è gestito unicamente dall'HW. La successiva gestione via SW potrebbe addirittura creare problemi e pertanto vivamente sconsigliata.
Prima dell'utilizzo è ovviamente necessario impostare la porta (attraverso il settaggio dei parametri del BIOS o un apposito jumper) come EPP 1.7, 1.9 oppure EPP/SPP.

FareELETTRONICARADIO

Antenna EH per i 40 metri costruite da IK2 XEH

Ascoltare l'universo via radio: il progetto METEOR SCATTER (seonda parte)

Una marca poco nota la WUNDERCART

ANTENNA EH PER I 40 METRI COSTRUITA DA IK2XEH

di Giuseppe Signoris
giuseppe.signoris@enaip.piemonte.it

L'ANTENNA EH è un'antenna di nuova concezione, si basa sul teorema di John Poynting, fisico britannico insegnante universitario, vissuto nel periodo del fisico Hertz. Questo tipo d'antenna è definita la "terza generazione", inventata dal Radioamatore W5QJR, Ted Hart, dello Stato della Georgia USA (Ted, nel suo brevetto, lascia libera la costruzione al radioamatore che volesse sperimentare).
Stefano Galastri (IK5IIR) ha realizzato la versione per Radioamatori. Per il principio di funzionamento vi rimando al sito di Ted Hart: www.eh-antenna.com.

LA TEORIA

Secondo il teorema di Poynting si afferma che per creare la radiazione devono esserci le seguenti condizioni:

1) Ci deve essere un campo elettrico E e un campo magnetico H.
   Il campo E è espresso in volt/metro mentre il campo H èespresso in ampere-spire/metro.
2) I due campi devono essere in fase, (sono simultanei).
3) I campi E e H devono esistere nello stesso volume spaziale.
4) I due campi devono formare un angolo retto tra loro. Quindi il campo H deve circondare il campo E. Ovviamente il campo H deve essere un cerchio chiuso.
5) I due campi devono avere la stessa curvatura.
6) I due campi devono avere una relazione di 377 ohm, comunemente identificata come impedenza dello spazio libero.

Poynting afferma che la relazione e = E x H dove x indica un prodotto incrociato dei vettori dei campi, misurato in watt/metroquadro.

L'Antenna EH di Ted Hart è costituita da due cilindri che formano una capacità naturale tra loro (pensate a un dipolo con grossi fili). Applicando una tensione a radiofrequenza si crea un campo elettrico E; la corrente assorbita dal condensatore creerà un campo magnetico H ad angolo retto che circonda il campo elettrico E.
Purtroppo la corrente che assorbe il condensatore è in anticipo sulla tensione applicata. Ne deriva che la fase del campo magnetico H è in anticipo di 90 gradi di fase rispetto al campo elettico E. Ora, se la potenza applicata all'antenna di cui sopra, passa prima attraverso un'induttanza, l'induttanza ritarderà la corrente di 90 gradi rispetto alla tensione applicata;

Foto 1: L'antenna EH montata in versione per i 40 m

si avrà, come risultato, che nell'Antenna la fase della tensione, (campo E) e la fase della corrente, (campo H) possono essere uguali.

COSTRUZIONE PRATICA

Con questo scritto voglio rendervi partecipi delle mie esperienze e invogliarvi all'autocostruzione di questa "strana" e nuova antenna.
Essa si compone di due parti: la parte radiante e il circuito di accordo e sfasamento (**figura 1**).
Vediamo come si presenta la versione per i 40 metri (**foto 1**). Piccolissima. Un tubo alto 85 centimetri e largo 10, veramente sorprendente! E passiamo alla costruzione.

MATERIALI

1) Un tubo in PVC bianco o arancio da edilizia.
2) 8 metri di filo elettrico ricoperto in PVC da 4 mm quadri
3) Due pezzi dilamierino di rame o ottone da 0,1 - 0,25 mm (carta spagna) di cm 15 x 33.
4) Due condensatori variabili da circa 80 pF max (si possono anche autocostruire)
5) Del filo rigido di rame smaltato da 2 mm di spessore per i pochi collegamenti.
6) Un bocchettone PL e minuterie varie.

A questo punto possiamo cominciare ad assemblare la nostra antenna.

I RADIATORI

Si costruiscono avvolgendo il lamierino di rame od ottone sulla parte alta dell'antenna, lasciando tra gli stessi uno spazio pari al diametro del tubo. Nel nostro caso 10 cm. Vi consiglio di partire dal più basso. Dopo aver avvolto bene, fissateli provvisoriamente con degli elastici e saldateli lungo tutta la parte sovrapposta. Basterà un piccolo saldatore da 30 W. Data la leggerezza del lamierino, questo tende un pò a dilatarsi e quindi procedete con tanti piccoli e

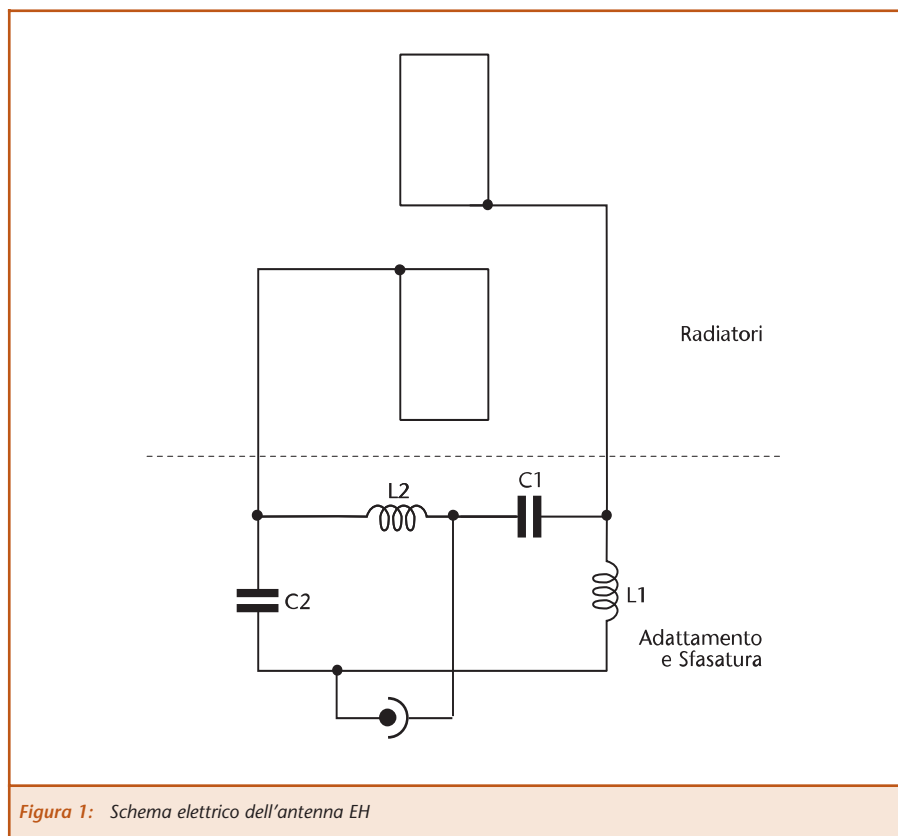



Figura 1: Schema elettrico dell'antenna EH

veloci punti di saldatura (foto 2).
Stanno fermi da soli, ma se volete potete mettere un goccio di colla.

LE BOBINE

Circa 5 cm sotto il radiatore più basso, cominceremo a costruire le bobine, che dovranno distanziarsi di 15 centimetri una dall'altra. Come punti di ancoraggio, io ho adoperato dei capicorda o dei piccoli ritagli di vetronite ramata tenuti fermi da una vite da 3 mm (foto 3). Sulla bobina più alta (L2) avvolgete 14 spire e su quella sotto (L 1) 13 spire. Calcolate prima le misure, segnate e forate per fissare gli ancoraggi.

I CONDENSATORI

Dobbiamo tenere presente che in questa antenna la potenza è tutta applicata in pochissimo spazio e sono quindi alte le tensioni e correnti in gioco. Trasmettendo con una potenza di 100 watt, i condensatori devono avere una spaziatura minima di 1 mm.

Foto 2: Particolare della spira di disaccoppiamento

Foto 3: Particolare degli avvolgimenti

La soluzione più semplice è' quella di adoperare dei variabili in aria tipo surplus, Siccome io non li avevo, ho provato ad autocostruirli in altra maniera.

1) Realizzati con quadratini di vetronite ramata su una sola faccia e incernierati in un punto senza rame. Si ottiene un bel condensatore, ma scalda, variando la capacità e quindi la sintonia dell'antenna.
   Funziona fino a circa 50 watt trasmessi. Ho ovviato costruendo un condensatore più robusto con lamiera di ottone da 0,8 mm
2) Un altro tipo di condensatore, che io ho battezzato "ad anello" si può costruire così: da un tubo in PVC di 10 cm di diametro, ma di colore arancio, quindi più robusto, si tagliano due anelli alti 4,5 cm e poi si segano in maniera che possano aprirsi aumentando il loro diametro. Questi due anelli vanno poi forzati sul tubo arancio. Incollando sia sul tubo di supporto sia sull'anello, dei rettangoli di lamierino si ottiene un condensatore che, ruotando il tubo rosso, varia di capacità. (foto 4) Con il lamierino da 0.2 mm che si vede nelle fotografie e che è lo stesso dei radiatori, si arriva ancora fino a 50 watt. Sostituendolo con uno di spessore 0.8 mm e abbondando nelle dimensioni, non si ha più nessun problema con i soliti 100 watt e probabilmente anche con potenze maggiori.

Figura 2: Collegamenti tra i componenti dell'antenna

IL CABLAGGIO

I collegamenti fra i componenti dell'antenna sono molto semplici (figura 2). Per collegare fra di loro condensatori e bobine, si può adoperare qualsiasi filo, purche di adatta sezione. Per i collegamenti ai radiatori si adopererà il filo rigido da 2 mm, questo perchè il

Foto 4: Particolare dei condensatori variabili

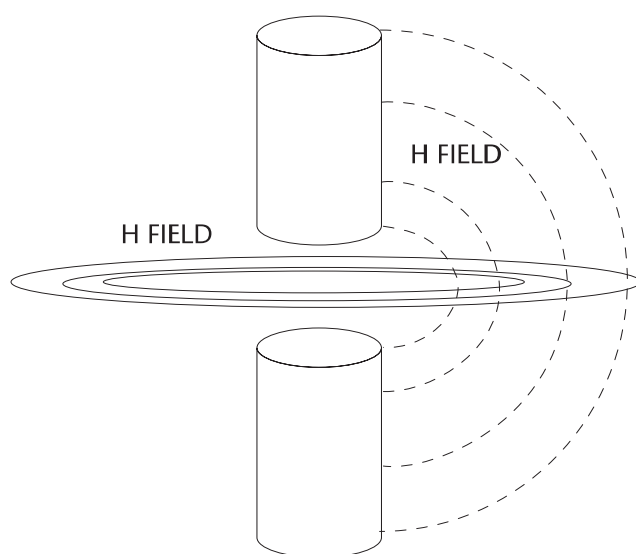



Figura 3: Dal disegno immaginare una sfera fisica formata dai campi magnetico [h], elettrico [e]

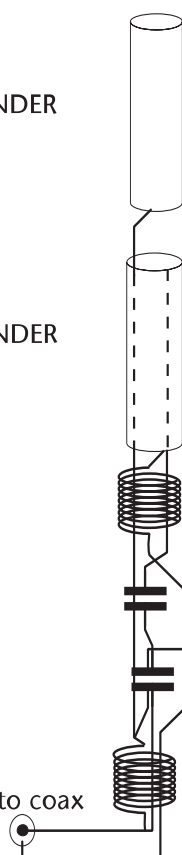



Figura 4: La sequenza delle parti, che costituisce l'Antenna EH, da sistemare, nell'ordine, sul tubo di supporto

collegamento del radiatore inferiore deve correre adiacente alla parete interna del tubo, mentre quello del radiator superiore deve salire stando al centro del tubo. Questo si ottiene sagomando il filo rigido. Il radiatore inferiore va alimentato sul bordo superiore e quello sopra sul bordo inferiore. Prima di collegare i radiatori, dovete far compiere al filo rigido un girò attorno al tubo, formando così una spira di disaccoppiamento (foto 2), che sarà a pochi mm dal bordo dei cilindri. Infine si salda il filo proprio sul bordo del radiatore. Le due saldature devono essere fatte sui lati opposti del tubo, a 180 gradi una dall'altra.

LA TARATURA

Questa è forse la parte più critica della realizzazione. Dobbiamo tener presente che il circuito di accordo non serve solo ad ottenere il minimo ROS, ma anche a sfasare correnti e tensioni. Questo porta a far sì che avremo la possibilità di vedere un buon accordo con infinite combinazioni di L e C, ma ci sarà un solo punto, ben preciso per avere la massima efficienza. Come trovarlo? Ci vengono in aiuto le preziose informazioni fornite dall'inventore IK5IIR, che ci indica l'esatta capacità necessaria. Per 40 metri i due condensatori devono avere 31/32 pF.
Qualsiasi tipo di capacità abbiate deciso di adoperare, vi conviene quindi misurarla preventivamente e segnare con una matita o pennarello una piccola scala, per esempio, da 25 a 40 pF. Data la forte radiazione e la vicinanza all'antenna, bisogna fare la taratura a bassa potenza, pena l'impazzire degli strumenti di misura ed errate indicazioni. L'ideale sarebbe possedere un ponte di rumore tipo MFJ, ma si può fare anche con un TX a copertura continua regolato per la minima potenza. Si procede così: cercare un punto dove l'antenna sembra avere una risonanza poi, ruotando i condensatori, portarla a ROS 1:1. Non importa a quale frequenza siamo. Tenendo pre-

sente che i condensatori a taratura finita, dovranno avere 31/32 pF, dobbiamo lavorare sulle bobine, per portare l'antenna sui 7 MHz. Agiremo togliendo mezza spira alla volta.
Togliendo spire a L1, aumenterà C1. Togliendo spire a L2, dovremo aumentare C2. Vi conviene partire dalla coppia C1-L1. In ogni caso L2 manterrà una spira in più rispetto a L1, in qualche caso anche 2. Una regolazione fine si ottiene anche allargando un poco le spire tra di loro. State molto attenti alle misure in quanto la posizione del vostro corpo, dell'antenna, o la vicinanza di oggetti possono influenzare, se potete fatelo all'aperto. Quando l'antenna sarà alzata, scoprirete che si abbasserà il punto di risonanza, quindi taratela a circa 7.150. A taratura finita, dovreste avere una larghezza di banda (ROS da 1:2 a 1:2) di almeno 140 kHz, che vi permetterà di operare senza bisogno di accordatori.

L'INSTALLAZIONE

Pur non essendo influenzata dall'altezza da terra, la EH andrà montata, come tutte le antenne, il più alto possibile e soprattutto evitando che nelle vicinanze ci siano ostacoli metallici o altre antenne (lo so che non sarà facile!). Sarebbe bene che gli ultimi 2, metri del sostegno fossero in tubo di plastica, Il campo RF attorno all'antenna è molto concentrato e quindi forte. Per evitare rientri di RF sul cavo, questo dovrà scendere verticalmente almeno per qualche metro. Prima della sua definitiva installazione l'antenna deve essere impermeabilizzata; la mia per il momento è ricoperta da un sacchetto di plastica, ma penso di rivestirla con un tubo di diametro maggiore (16 cm).

COME FUNZIONA?

Gli ideatori della EH assicurano che, nei collegamenti locali, l'antenna sia paragonabile ad un dipolo, mentre per i DX sia superiore di 3 dB. Io personalmente, con la mia costruzione casereccia, non sono riuscito ad arrivare a tanto, ma ho avuto lo stesso buoni risultati. I segnali europei mi giungono molto forti, e anche i rapporti che ricevo sono buoni, tali da permettere di fare tranquillamente il normale traffico dei 40 metri. E, scusatemi, per un'antenna alta 85 cm, non è poco! Per il (DX) non ho fatto grandi prove, anche a causa della stagione non propizia. Comunque l'antenna sembra essere poco rumorosa. Inoltre la notevole larghezza di banda ci evita di risintonizzare l'antenna ad ogni spostamento in frequenza. Una cosa che mi ha colpito è il suo buon funzionamento anche in condizioni critiche. Dal mio sotto tetto, durante le prime tarature dell'antenna, e con soli 10W, si sono effettuati diversi collegamenti, In ogni caso, se teniamo conto della facilità di costruzione e di montaggio, dell'ingombro e del costo irrisorio, credo che i vantaggi siano notevoli. Chi volesse costruire l'antenna per altre bande, può seguire i dati della tabella 1, tenendo conto che i radiatori devono essere realizzati con rapporto 1:1,5 (cioè alti una volta e mezza la larghezza del, tubo) dai 160 ai 40 metri, mentre per le bande più alte il rapporto deve essere 1:3, 14 e che la formula per il calcato dei condensatori, è la seguente fino a 7 MHz: 222/F (MHz); mentre per le frequenze più alte: 443/F (MHz). Certo che per realizzare questa antenna che reputo intrigante lascio ad ogni autocostruttore un pizzico di propria professionalità nel campo costruttivo. Non finisce qui di stupirvi, perchè si capiranno molti principi fisici sulla costruzione e funzionamento delle antenne ed anche quello, se tenere l'antenna verticale o leggermente inclinata, in funzione della propagazione lunga o corta e della posizione geografica della propria abitazione (QTH). Non si possono mettere due antenne EH verticalmente una sopra l'altra (tipo collinare). Ma si potranno affiancare e, realizzando un commutatore elettronico sul cavo di discesa, si possono inserire le antenne EH in modo da coprire le bande interessate in HF. Termino qui alcune considerazioni che lascio sviluppare a chi è solamente interessato capire questa antenna che pochi sanno apprezzare.
Alcuni inesperti dicono che questa antenna è solo un carico fittizio. Per chi volesse approfondire di più, su questo tipo d'antenna, può rivolgersi ai seguenti indirizzi: EH Antenna System 814 Madison Road – Eat onton, Georgia USA 3104.
http://www.ehantenna.com
Ted W5QJR.
Oppure a: Stefano Galestri IK5IIR
E-mail: Stefano@eheuroantenna.com

Banda	Diametro tubo	Altezza Cilindri	Larghezza di banda	Capacità
m	cm	cm	kHz con ROS da 1:2 a1:2	pF
160	40	60	35	125
80	20	30	70	63
40	10	15	140	32
20	5	15,7	280	32
10	2,5	7,85	560	16

Tabella 1: Dati utili alla costruzione dell'antenna su altre bande

ELETTRONICA SAPERE E SAPER FARE
G. Filella

Questo libro é dedicato a chi ha un'innata passione per questa scienza. Molti gli argomenti trattati, dalla saldatura, circuiti stampati, filtri oscillatori, amplificatori. ***Pagine 228***

cod. 1005 Euro 12.80

ELETTRONICA DIGITALE SAPERE E SAPER FARE

Dopo il volume dedicato all'Elettronica di base è disponibile il nuovo volume dedicato all'Elettronica digitale. Come per il suo gemello è possibile abbinare teoria e pratica con i kit dimostrativi. ***Pagine 160***

cod. 2089 Euro 12,80

PIC BOOK Con dischetto allegato
G. Galletti

PICBOARD: Un circuito mille fori un po' speciale - TIMEPIC: Timer per conteggi alla rovescia - BLINK: Lampeggiatore per motociclo - SEMAPIC: Piccolo semaforo per modellisti - BELL: Campanello apri porta - ALARMPIC: Piccola barriera per i ladri di appartamento - PICMUSIC: Carillon programmabile - VIDEOPIC: Commutatore video con scanner - GESTIONE LCD: HITACHI 44780 a 4 bit - Macro - Le tempistiche del Micro - Interfacciare il PIC 16x84 - Alcuni siti WEB che trattano i PIC - ARIANNA: Come tessere circuiti stampati - Set istruzioni PIC 16C84. ***Pagine 96***

cod. 3079 Euro 18,00

PIC BOOK 2 - Con CD allegato
G. Galletti

Naturale proseguimento del primo volume, questo libro completa la panoramica sui PIC. Andremo ad utilizzare sempre il 16F84 ma anche il 16F876, il 12C508 ed il 12CE674 due 4+4 pin dalle caratteristiche a dir poco sorprendenti. La novità principale è che quì parleremo di esperimenti oltre che di progetti. Nel CD accluso il lettore troverà tutto quello che gli serve, compresi i vari programmi nonchè tutti i listati presenti in cartaceo nel volume. ***Pagine 170***

cod. 3079/2 Euro 23,50

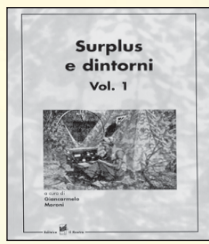
IL PLC Nella gestione dei controlli e nell'automazione
G. Filella

Al volume è allegato un software, sviluppato in ambiente Windows, che trasforma il vostro PC in un PLC virtuale, per apprendere la logica Ladder attraverso l'animazione di alcuni automatismi. Nel testo vengono messi a confronto i PLC di più recente diffusione prodotti da Siemens, Omron e GE. I principi di funzionamento del PLC. Le memorie. I moduli di ingresso e di uscita. L'elaborazione di un programma all'interno del PLC. Le tecniche di programmazione e la Normativa IEC1131-3. Unità didattiche per la progettazione e schede guida ***Pagine 122***

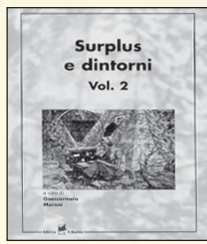
cod. 3215 Euro 18,00

LABVIEW - Nella gestione dei controlli e dei sistemi
M. Ferrari - G. Filella

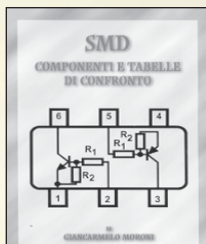
LabVIEW è un rivoluzionario ambiente di programmazione la cui struttura grafica ad oggetti consente di controllare dei dispositivi esterni, siano essi strumenti commerciali o schede interfaccia. Questo volume propone una serie di moduli che consentono di approfondire gli aspetti teorici e applicativi correlati all'utilizzo di LabVIEW. Per questo motivo tutti gli argomenti trattati sono corredati da esempi ed esercizi che hanno anche lo scopo di evidenziare i possibili tranelli legati ad un tipo di programmazione non tradizionale. ***Pagine 121***

cod. 3216 Euro 17,50

SURPLUS E DINTORNI Volume 1
Giancarmelo Moroni

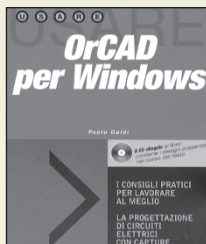
A.R. 18 piccolo grande ricevitore. Frequenziometro etorodina BC 221. Apparecchiature complementari per BC 221. Ricevitori del tempo di guerra: il Mark I. Il ricetrasmettitore Bendix VHF SCR 522. Il ricevitore BC348 o AC224. Il ricevitore professionale R 107 per OC. Il ricevitore per VHF R 1132A. Dal radioricevitore tedesco Torn E.B. un oscillatore modulato. Il Beacon Receiver BC 1206A. Il ricevitore professionale UKW. Trasmettitore di potenza per stazioni autotrasportate BC610. Il preamplificatore BC614E. Il complesso ricevente trasmittente SCR-506A. Il ricetrasmettitore B 30 MT. Il complesso ricevente e trasmittente canadese n.9 mk 1. ***Pagine 235***

cod. 3424 Euro 15,00

SURPLUS E DINTORNI Volume 2
Giancarmelo Moroni

Conversione del BC 357 in relè a capacità. Il ricevitore professionale CR 100. L'unità ricetrasmittente canadese N. 52. Il ricetrasmettitore portatile mod. FELDFU. Il radioricevitore Collins "51J". Il radioricevitore professionale "Super Defiant" Mod. SX25 Hallicrafters. OCM 208: radioricevitore professionale. Il BC221 modulato di ampiezza a frequenza variabile. Radiotelefoni portatili: storia, cenni, dati, schemi e considerazioni su questi moderni mezzi di telecomunicazione a breve distanza. L'apparato di bordo "Funksprecher f" . TX80: un semplice, economico trasmettitore radiantistico con quattro tubi unificati. Amplificatori a RF per la QB 3/300 con o senza neutralizzazione della capacità anodo-griglia.Il radioricevitore "Ukw E. e". "Ukw E.g.": un interessante radioricevitore professionale per onde metriche. La stazione radio 610 (SCR-609-A, SCR-610A, B). La stazione mobile n° 19 MK III. Il trasmettitore Bendix: TA-12-B dal Surplus all'amatore. Un trasmettitore completo per licenze di prima classe.Il radiotelefono portatile Telekit IV. Ricetrasmettitore per VHF Telekit VII. Geloso G 207 TR e G 210 TR. Un interessante Surplus: il telegrafo da campo TG-5-A. ***Pagine 215***

cod. 3425 Euro 15,00

SMD COMPONENTI E TABELLE DI CONFRONTO
Giancarmelo Moroni

Componenti SMD. Contenitori e utilizzo. Resistenze SMD. Lettura. Codifica. Trimmer SMD. Condensatori SMD. Ceramici. Film. Poliestere. Elettrolitici. Filtri rete. Connettori SMD. Fusibili. Interruttori. Zoccoli. Led. Transistor. Tabella comparativa. ***Pagine 111***

cod. 3426 Euro 9,00

ORCAD PER WINDOWS
P. Guidi

Questa edizione aggiornata del testo, dedicata alla versione per Windows, si propone come supporto per un rapido apprendimento delle nozioni fondamentali per l'utilizzo dei vari pacchetti Capture (per la realizzazione di schemi elettrici), Layout (per lo sbroglio delle schede), Simulate e Pspice (per la simulazione). Il CD allegato al libro contiene i disegni presentati nel corso del testo. ***Pagine 156***

cod. 3418 Euro 18,00

LA CORRETTA REALIZZAZIONE DEI SISTEMI FOTOVOLTAICI
G. Rodolfi

Nozioni di elettrotecnica generale. Nozioni di impiantistica applicata. Sistemi fotovoltaici, pannelli fotovoltaici, dimensionamento, installazione, orientamento, collegamenti el, note di manutenzione dei pannelli, batterie di accumulatoti, centralina di controllo, macchine statiche di conversione elettrica. Quadro di controllo. Dispositivi utilizzatori, corpi illuminanti, frigoriferi e congelatori. Sollevamento acqua, elettropompe. ***Pagine 96***

cod. 3218 Euro 11,50

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI. La più completa banca dati PC le connessioni PC-audio-video
A. Casappa

Il manuale comprende le connessioni per computer di vari tipi come AMIGA, C64, Spectrum, IBM Compatibili, Audio-Video, IDE, SCSI, ETHERNET, PCMCI, monitor, modem e quant'altro sono riuscito a reperire. Per una migliore consultazione, ho suddiviso il volume in tre parti; •Adattatori •Connettori •Cavi di collegamento ***Pagine 80***

cod. 2099 Euro 10,33

RIPARARE MONITOR PER PC ALIMENTATORI A COMMUTAZIONE GRUPPI DI CONTINUITÀ
E. Fico - A. Deotto

Guida pratica per capire il funzionamento e imparare i trucchi, le scorciatoie, le tecniche indispensabili per una rapida riparazione. ***Pagine 159***

cod.3162 Euro 16,60

IMPIANTI D'ANTENNA PER LA TV ANALOGICA E DIGITALE
V. Servodidio

Manuale pratico per realizzare a regola d'arte impianti di ricezione TV singoli e collettivi. Questo nuovo manuale affronta da un punto di vista pratico i diversi problemi tecnici e normativi, fornendo all'installatore le corrette risposte in modo semplice e immediato attraverso un gran numero di schemi e figure. ***Pagine 208***

cod. 3321 Euro 17,60

LA RIPARAZIONE DEI VIDEOREGISTRATORI
R. Salerno - A. Deotto

Generalità sul VCR. Il front-end. La sezione video, percorso dei segnali di luminanza e crominanza in registrazione. La sezione audio. L'alimentatore. La gestione della parte meccanica. Il sistema di controllo. I circuiti servo. La meccanica. Dalla bobina datrice al perno guidanastro di sinistra. Drum testine video e perni guidanastro. Dal perno capstan alla bobina di raccolta. Indice dei guasti proposti e commentati. ***Pagine 173***

cod. 3427 Euro 16,60

PARABOLE E SATELLITI
C. Perretta

Cenni storici sui satelliti. Parametri operativi dei satelliti. Mappa di copertura e tipi di fasci. Allocazione delle frequenze. Polarizzazione del segnale e tipologia dei "transponder". La struttura delle parabole. Le componenti degli impianti satellitari. Tipi di antenne. I ricevitori satellitari. Sintonia dei canali e parametri di ricezione. Puntamento e fissaggio della parabola. ***Pagine 198***

cod. 3350 Euro 20,00

LA RIPARAZIONE DEI CIRCUITI SWITCHING

Una guida per risolvere rapidamente tutti i problemi di riparazione degli alimentatori switched-mode di qualunque apparec-chiatura (TVC, monitor, computer, fax, stampanti ecc.) e gli stadi di deflessione di riga e di quadro a SCR di TVC e monitor. ***Pag. 144***

cod. 1180 Euro 15,60

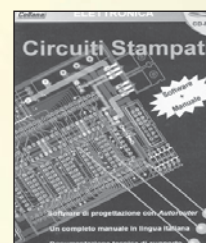
LA RIPARAZIONE DEI TELEVISORI A COLORI
R. Salerno - A. Deotto

Generalità sul TVC. Sezione RF e FI. sintonia e memoria. Il microcomputer. Teletext. Audio FI e Finale BF. Sezione colore, finali colore. Sezione sincronismi e deplessione verticale. Deflessione di riga, generazione AT e EAT. Correzione E-O. Alimentatore. Varie. Appendice. Indice dei guasti proposti e commentati. ***Pagine 207***

cod. 3264 Euro 17,60

ALIMENTATORI SWITCHING Software di Progettazione Documentazione.

Un tutorial sulle tecnologie degli alimentatori a commutazione ed un completo manuale in lingua italiana. Il supporto indispensabile per conoscere tutti i comandi e le opzioni del programma. Delle esercitazioni guidate vi condurranno ad un graduale apprendimento delle funzioni primarie per un utilizzo immediato del simulatore. **Programma**. Software di simulazione SPICE su piattaforma SwitcherCAD. Il programma funziona in ambiente PC, si richiede Windows 95/98/2000NT, consigliati 64 Mb RAM liberi sull'Hard Disk. ***CD-ROM***

cod. 3423 Euro 25,49

CIRCUITI STAMPATI Software + manuale

In questo CD-ROM trovate: EAGLE - software che consente di disegnare o importare lo schema elettrico ed automatizzare la tracciatura delle piste sul circuito stampato con l'ausilio dell'Autorouter Integrato. Funzioni avanzate, per la gestione di ogni fase di lavorazione. Librerie di componenti, possibilità di scegliere tra migliaia di componenti di ogni categoria, analogica o digitale, con tipologia convenzionale oppure SDM. Manuale in lingua italiana, per apprendere ad usare EAGLE con facilità senza che vi sia richiesta una precedente esperienza. Requisiti consigliati e installazione. Il programma funziona in ambiente PC, si richiede Windows 95/98/2000 ME, un browser tipo Explorer nella versione 5 o superiore, se non possedete quest'ultimo potete installare Explorer per Windows presente nel CD-ROM. ***CD-ROM***

cod. 3270 Euro 25,49

Tabella Comparativa dei semiconduttori
Edizione Aggiornata 2003
Oltre100.000 tipi di transistor diodi tyristori integrati.
180.000 equivalenze caratteristiche piedinature.

VRT. Volume 1

A...z Americani europei ***Pagine 1073***

Band 1

Cod. 1217 Euro 15,50

VRT. Volume 2

1N...60.000 µ ***Pagine 700***

Band 2

Cod. 1218 Euro 15,50

Catalogo 2003 Disponibile dal mese di Aprile
**** 96 pagine * 600 titoli***

ELETTRONICA
ELETTROTECNICA
RADIO-TELECOMUNICAZIONI
AUDIO - VIDEO
ENERGIE RINNOVABILI

SANDIT MARKET - Via Quarenghi, 42/c - 24122 Bergamo - Tel. e Fax 035/321637
E-mail: info@sandit.it - Internet:www.sandit.it - SPESE DI SPEDIZIONE + CONTRASSEGNO Euro 2,70

ASCOLTARE L'UNIVERSO VIA RADIO: IL PROGETTO METEOR SCATTER

seconda parte

di Riccardo Ricci
riccardo_ricci_ps@yahoo.com

In questa seconda puntata affronteremo i dettagli del progetto Meteor Scatter, una interessante esperienza radioastronomica che ci permetterà di rilevare le numerose meteore che entrano quotidianamente nell'atmosfera terrestre.
La Terra è continuamente bombardata da polveri e frammenti di varie dimensioni provenienti dallo spazio e, in funzione di periodi coincidenti con sciami meteoritici, la frequenza di tale attività varia da poche decine a diverse migliaia di ingressi all'ora.

Durante la seconda Guerra Mondiale fu casualmente scoperto che l'ingresso di meteore nella nostra atmosfera provocava, per alcuni istanti, la riflessione di segnali radio. Si capì che il passaggio delle meteore ionizzava l'atmosfera e generava una scia sulla cui superficie potevano rimbalzare le onde radio comprese tra 40 e 150 MHz.
Questa scoperta diede vita a due attività di ricerca basate sull'impiego di segnali radio: la prima, professionale, utilizzava un radar per inviare un segnale in cielo e per riceverne il rimbalzo provocato dalle scie ionizzate. Il secondo metodo, molto più semplice, consisteva invece nell'impiego di un normale ricevitore radio utilizzato per rilevare i rimbalzi dei segnali trasmessi da sorgenti radio/TV terrestri situati in luoghi molto distanti dal punto di ascolto.
Lo scopo del nostro progetto sarà proprio quello di captare i rimbalzi radio utilizzando quest'ultimo metodo, e riuscirci sarà sostanzialmente semplice: dovremo sintonizzare un ricevitore dotato di antenna direzionale sulla frequenza nota di un lontano trasmettitore radio o TV non captabile nella nostra zona, a causa della curvatura terrestre o perché separato da elementi naturali che ne impediscono la ricezione diretta.
Questo tipo di attività ha solide basi scientifiche e diversi radiotelescopi svolgono lo stesso studio utilizzando proprio metodi simili. Anche la stessa Nasa supporta lo sviluppo di questa ricerca dedicando pagine e articoli nel proprio sito ufficiale. Inoltre il fenomeno del meteor scatter è ben noto anche a tutti i radioamatori che ne sfruttano gli effetti per far rimbalzare i segnali a distanze normalmente irraggiungibili dai loro trasmettitori. L'impiego del progetto Meteor Scatter è particolarmente entusiasmante in certi periodi dell'anno (vedi tabella 1) quando la Terra incrocia periodicamente le traiettorie di vecchie comete, le cui scie ricche di detriti persistono nello spazio per tempi lunghissimi. Il contatto genera il suggestivo spettacolo delle "stelle cadenti" ma l'esperimento di ricezione potrà essere comunque mantenuto attivo in qualunque periodo dell'anno poiché, come abbiamo già accennato, la Terra è oggetto di un costante bombardamento.
Le meteore hanno dimensioni che possono variare tra qualche millimetro (o meno) fino ad arrivare anche a diversi centimetri. L'altissima velocità di ingresso e il conseguente attrito con l'atmosfera, bruciano e consumano il meteorite fino a vaporizzarlo ma, talvolta, il cuore dei

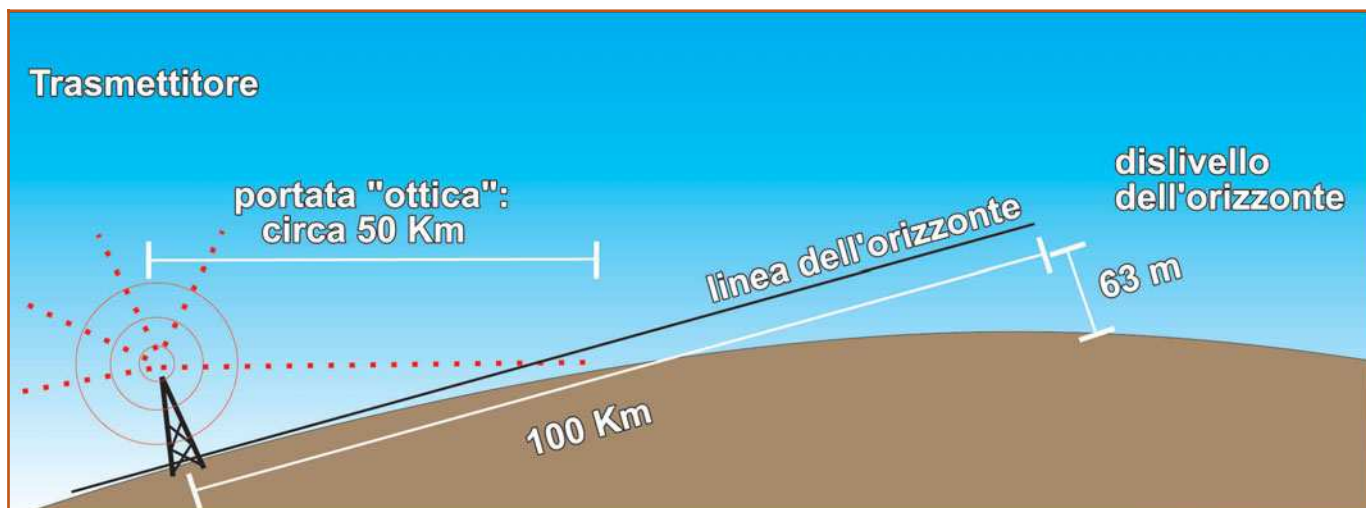



Figura 1: *Le onde radio trasmesse da terra hanno una portata "ottica" molto limitata: il segnale di un trasmettitore posto a circa 300 metri di altezza rispetto al livello del mare raggiunge una distanza massima di circa 50 Km. La curvatura terrestre "abbassa" l'orizzonte di 63 metri ogni 100 Km*

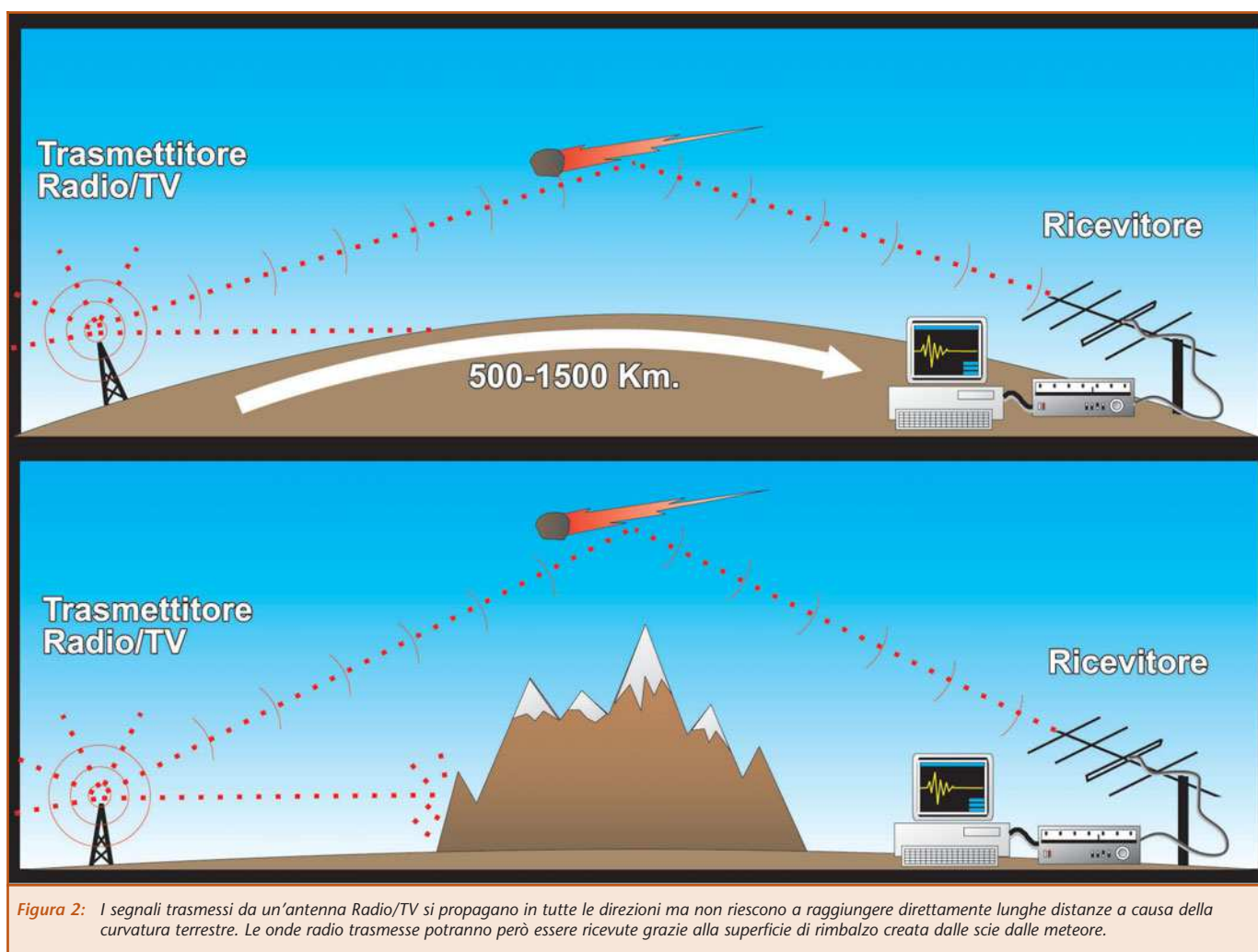



Figura 2: *I segnali trasmessi da un'antenna Radio/TV si propagano in tutte le direzioni ma non riescono a raggiungere direttamente lunghe distanze a causa della curvatura terrestre. Le onde radio trasmesse potranno però essere ricevute grazie alla superficie di rimbalzo creata dalle scie dalle meteore.*

frammenti di maggiori dimensioni riesce a sopravvivere e in rari casi questo raggiunge il suolo terrestre.

Il sistema che useremo per la rilevazione di meteore grandi e piccole potrà essere composto da una normale radio FM, da una vecchia TV o da un qualsiasi altro ricevitore radio a cui possa essere collegata un'an-

TABELLA 1	
Nome dello sciame	**Periodo di massima attività**
Quadrantidi	03-Gennaio
Lyridi	22-aprile
Acquaridi	06-maggio
Acquaridi sud	04-agosto
Acquaridi nord	09-agosto
Perseidi	12-agosto
Orionidi	21-ottobre
Tauridi sud	05-novembre
Tauridi nord	12-novembre
Leonidi	17-novembre
Geminidi	14-dicembre
Ursidi	22-dicembre

tenna esterna che, nel nostro caso, dovrà essere direzionale, tarata e orientata in funzione della frequenza del lontano trasmettitore scelto e della sua posizione.
Le frequenze radio che possono essere riflesse e ricevute sono comprese tra poco più di 40 MHz e un massimo di 150 MHz. Il perché di questi limiti è spiegato dal fatto che i segnali radio al di sotto dei 40 MHz sarebbero comunque riflessi dalla ionosfera (indipendentemente dal passaggio di meteore) mentre quelli superiori a 150 MHz non sarebbero facilmente rilevabili a causa della minima durata del riflesso: a parità di meteora, le frequenze più basse vengono infatti riflesse per un periodo più lungo rispetto alle frequenze più alte; la durata del rimbalzo radio dipenderà quindi non solo dalla persistenza della scia di una meteora ma anche dalla frequenza del segnale usato come riferimento. La proprietà di riflessione dell'atmosfera ionizzata svanisce con il dissolversi della scia la cui durata è solitamente compresa tra un minimo di 0,1 sec. e un massimo di 5 o più secondi.
In dipendenza del tipo di emittente scelta come sergente, ogni rimbalzo ricevuto si manifesterà con l'improvvisa apparizione di segnali radio modulati (con musica, voci, note fisse o improvvisi silenzi) che emergeranno dal classico rumore di fondo della radio non sintonizzata.
Il progetto di rilevazione dovrà basarsi sulla conoscenza e la pianificazione di diversi elementi, tutti determinanti e di uguale importanza: sarà necessario far combaciare tra loro diversi parametri quali la propria posizione geografica, la presenza di frequenze libere nella zona di ascolto, la disponibilità di trasmettitori posti a distanze adeguate da poter usare come sorgenti di segnale e, infine, la disponibilità di ricevitori radio/TV e di specifiche antenne direzionali tarate per le frequenze di lavoro scelte. Solo dopo un breve periodo di ascolto si imparerà facilmente a riconoscere un "eco" da meteora e si potrà quindi apprenderne l'avvenuto ingresso nella nostra atmosfera registrarne l'ora, provando anche a stimare la durata del segnale ricevuto. Per effettuare una registrazione e un'analisi più precisa si potrà utilizzare anche un PC collegato all'uscita audio del ricevitore: in questo caso,

Foto 1: Esempio di radio FM recuperata da un apparato stereo.

Foto 2: *Sul retro del ricevitore si trovano i connettori per il collegamento ad una antenna esterna.*

oltre a poter disporre di un sistema automatico di rilevazione, si potranno ad esempio distinguere gli echi di meteore da quelli provocati dal passaggio di aeroplani, anch'essi causa di riflessione di onde radio; visualizzando i livelli corrispondenti al segnale ricevuto si potrà infatti notare che, al contrario di una meteora, il segnale di un aereo presenterà una lenta e costante crescita che dopo alcuni secondi svanirà con la stessa gradualità.

Una meteora si manifesterà invece in modo improvviso a causa della sua altissima velocità (tra 10 e 70 Km al secondo!) e della conseguente immediata apparizione della superficie di rimbalzo. Analizzando le caratteristiche del segnale e la sua progressione sarà quindi possibile distinguere al meglio l'origine, la durata e la validità del dato ricevuto. L'impiego di un PC consentirà inoltre la rilevazione anche di segnali riflessi da meteore molto piccole la cui identificazione acustica sarebbe molto più difficile a causa della brevissima persistenza del segnale.

FREQUENZE E RICEVITORI UTILI

Le scelte della frequenza di ascolto e del relativo ricevitore da utilizzare diventano il primo indispensabile punto di partenza per avviare il progetto. Possiamo subito distinguere la scelta in due diverse intervalli: il primo è quello delle classiche radio FM commerciali (88 - 108 MHZ) e consentirà l'impiego di radio sicuramente già disponibili in casa. L'esperimento sarà in questo caso alla portata di tutti ma la sua riuscita sarà soddisfacente solo in presenza di certe condizioni ideali. Il secondo intervallo è quello delle frequenze comprese tra 40 e 88 MHz e richiede l'impiego di ricevitori capaci di operare su queste bande o, come vedremo, di vecchi apparecchi TV. Il primo ricevitore "base" utile per l'esperimento potrà essere una normale radio FM a patto che l'apparecchio disponga di una presa alla quale sia possibile collegare un'antenna esterna. Il ricevitore, stereo o mono, deve essere dotato anche di una buona precisione di sintonizzazione e a questo proposito le radio provviste di display offrono un notevole vantaggio. Tra gli apparecchi più utilizzati dagli apprendisti radioastronomi ci sono anche i ricevitori FM degli impianti stereo: questi "tuner" si prestano particolarmente in quanto dispongono sempre di una presa d'antenna e di una sintonia (analogica o digitale) che garantisce una buona precisione nell'impostazione della frequenza di ascolto.

Tra gli altri apparecchi utilizzabili troviamo poi le radio multibanda,

Foto 3: *Vecchio "scanner" portatile capace di ricevere tutte le frequenze radio utili al progetto.*

TABELLA 2
Alcuni siti di riferimento con progetti, informazioni e applicazioni pratiche
Pierre Terrier: http://radio.meteor.free.fr/us/main.html (inglese e francese)
I.A.R.A. Group: http://radioastronomia.astrofili.org (in italiano)
Mailing list di radioastronomia: http://it.groups.yahoo.com/group/radio-astronomia
Ilkka Yrjölä: www.saunalahti.fi/~oh5iy/
Global Meteor Scatter Network: http://aio.arc.nasa.gov/~leonid/Global-MS-Net/
AMS Radiometeor Project: www.amsmeteors.org/radmet.html
Intern. Meteor Organization (IMO): www.imo.net/radio
RMOB: www.rmob.org
Meteorscatter: www.meteorscatter.net
AMS: www.amsmeteors.org/mallama/mallama4.html
Programmi vari per la registrazione audio dei rimbalzi
ScanRec: www.davee.com/scanrec
MS-Soft: www.saunalahti.fi/~oh5iy/
MOP: www.bnv-bamberg.de/home/ba0249/
Vari: www.meteorscatter.net/soft.htm

non proprio recenti, quasi sempre di buona qualità e spesso così sensibili da poter ricevere segnali anche molto deboli; di norma sono anch'esse dotate di connettore per il collegamento ad antenne esterne.
Allo stesso modo, potranno essere impiegati anche vecchi apparecchi TV o videoregistratori dei quali verrà sfruttata la sintonia; l'unica parte di interesse sarà quindi il ricevitore interno (quello della prima banda TV compresa tra 55–88 MHz) e quindi anche un vecchio videoregistratore guasto nella meccanica potrebbe esserci utile. L'aspetto più vantaggioso nell'utilizzo di questi elettrodomestici comuni è dato dalla possibilità di poter scegliere frequenze meno "affollate" rispetto a quelle della banda FM 88-108 MHz e di poter contare su un vasto numero di potenti trasmettitori e ripetitori noti sparsi in quasi tutte le direzioni. Sia del videoregistratore che della TV si sfrutteranno i ricevitori per la sola parte "audio" del segnale in quanto l'eventuale parte "video" non ci sarà di alcuna utilità e sarà totalmente ininfluente.
La lista dei potenziali ricevitori utilizzabili comprendendo anche gli apparati radio professionali, gli "scanner" e qualsiasi altro ricevitore radioamatoriale, portatile o da base fissa che sia in grado di ricevere le frequenze comprese tra i limiti già indicati. Nonostante questi tipi di ricevitori professionali possano rappresentare una maggiore garanzia di affidabilità il loro impiego non è determinante.
Scegliendo di utilizzare una normale radio FM ci si dovrà dedicare con pazienza alla ricerca di tutte le frequenze libere da emittenti, da disturbi e interferenze. Scorrendo la manopola della sintonia per tutta la sua escursione si dovranno annotare tutte le frequenze che offrono solo rumore di fondo e nient'altro. L'elenco ottenuto diventerà il punto di partenza per il successivo passo.
Trovate e annotate tutte le frequenze libere della propria zona, si potranno individuare i possibili trasmettitori utili.
Nella tabella 2 sono riportati gli indirizzi dei siti internet nei quali è possibile procurarsi liste di trasmettitori nazionali ed europei. Le liste indicano la località, la frequenza e la potenza di ogni trasmittente. Lo scopo è quello di trovare una o più trasmittenti che utilizzano le frequenze libere annotate, che eroghino una potenza superiore ai 100 KW (KiloWatt) e che siano situati ad una distanza compresa tra i 500 e i 1500 Km rispetto al nostro punto di ascolto. Il metodo migliore è quello di evidenziare i trasmettitori con le frequenze utili e quindi selezionarne quelli con potenze più elevate. Utilizzando una carta geografica e un righello si misurerà poi la distanza che separa la nostra città da quella dei trasmettitori.
Rapportando tale distanza in centimetri alla scala della cartina si ricaveranno facilmente i Km che ci separano dal trasmettitore, valore che annoteremo subito sulla lista a fianco di ogni emittente selezionata. In questo modo riusciremo ad avere una visione completa di tutti le possibili sorgenti utilizzabili per il progetto.
Nella scelta dell'emettitore si dovrà tenere conto anche dell'eventuale continuità delle trasmissioni, in quanto alcune stazioni radio o TV (soprattutto estere) interrompono la loro diffusione per alcune ore.
Anche rispettando scrupolosamente tutti questi passi non c'è tuttavia certezza matematica di riuscire nella ricezione dei "rimbalzi" di tutte le emittenti individuate: potrebbero

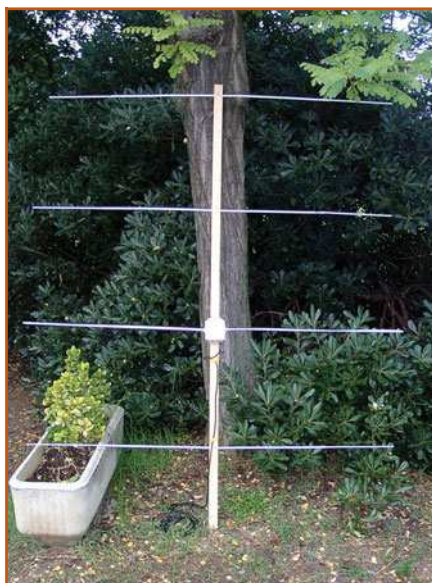



Foto 4: *Prototipo di antenna Yagi costruita dall'autore. La sua altezza supera i 2 metri.*

infatti essere presenti particolari condizioni avverse legate alla propria ubicazione o ad altri fattori esterni. È quindi sempre consigliabile individuare più trasmettitori utili per avere diverse possibilità di scelta.

IL SECONDO PASSO: L'ANTENNA

Abbiamo già visto nella scorsa puntata che l'antenna è il cuore del sistema di ascolto, componente essenziale le cui caratteristiche di costruzione determineranno la riuscita dell'intero progetto. L'antenna dovrà avere una buona sensibilità e una ottima direzionalità, fattore che consentirà la ricezione di segnali solo dalla direzione nella quale questa verrà puntata. Le maggiori garanzie di sensibilità e direzionalità sono offerte dalle antenne "Yagi" composte cioè da un asta centrale e da diversi elementi disposti trasversalmente. Grazie alle caratteristiche di ricezione delle Yagi si potrà ascoltare una vasta zona di cielo situata nell'unica direzione di nostro interesse. (quella della sorgente radio scelta come emettitore). Sono presenti in commercio antenne Yagi FM e Yagi TV già pronte il cui costo varia indicativamente tra 30 e più di 100 Euro. Le antenne utilizzate per ricevere i primi canali della banda televisiva sono comuni e possono ricevere frequenze comprese tra i 50 e gli 88 MHz. Le Yagi FM hanno invece costi diversi in funzione del numero di elementi da cui sono composte.

Decidendo di acquistare o di costruire un'antenna di questo tipo è necessario stabilire la frequenza che si desidera ricevere. Le dimensioni di tutte le parte che la compongono variano infatti in funzione di questo dato ed esistono formule che consentono di calcolare rapidamente l'esatta lunghezza di ogni componente e la distanza a cui collocare ogni elemento.

Una Yagi è formata da almeno 3 elementi di base: un "riflettore", un "dipolo" e un "direttore". Il dipolo è la parte sensibile e si occupa di raccogliere il segnale mentre il "direttore" è l'elemento che dà direzionalità all'antenna. Maggiore è il numero di "direttori" installati, maggiore è la sensibilità e la direzionalità; per i nostri scopi potranno essere quindi previsti più "direttori" per riuscire ad ottenere migliori risultati di ricezione. Tutti gli elementi che formano l'antenna potranno essere costituiti da tubi di alluminio incastrati all'interno di un'asta in legno opportunamente forata.

L'aspetto meno pratico dell'antenna è il suo ingombro: questo varia in modo inversamente proporzionale alla frequenza di ricezione; considerando che il progetto richiede frequenze comprese tra 40 e 150 MHz si otterranno ingombri variabili compresi rispettivamente tra circa 3,5 metri (di altezza e larghezza) e 1 metro. In ogni caso, la maggiore dimensione non è, in questo caso, sinonimo di maggiori possibilità di ricezione: a parità di numero di elementi, una antenna di 90 cm offrirà le stesse caratteristiche di ricezione di una da 3,5 metri; l'unica differenza sarà data dalla diversa frequenza di lavoro.

Foto 5: *Particolare yagi*

Foto 6: *Particolare Yagi*

TERZO PASSO: IL PC

È possibile impiegare un PC per facilitare l'acquisizione dei dati ed elaborare in modo automatico ogni rilevazione. Esistono comunque due diverse possibilità di impiego ciascuna delle quale richiede differenti risorse hardware e software. La prima soluzione richiede un PC recente, dotato di sistema operativo Windows e una scheda audio. La seconda soluzione permette invece di utilizzare PC anche molto vecchi,

Foto 8: *L'interfaccia che permette il collegamento tra ricevitore e PC è composta da soli 8 componenti ed è molto semplice da realizzare.*

un programma in DOS e una piccola interfaccia per il collegamento con l'uscita audio del ricevitore. Quest'ultima possibilità permette di poter riciclare un vecchio PC in disuso e ridurre quindi al minimo ogni costo.
Un utile pacchetto "interfaccia+software" già sperimentato e pronto all'uso (proprio con i vecchi PC) si trova sul sito Internet di Pierre Terrier (**http://radio.meteor.free.fr/us/main.html**) il cui lavoro ha originato un attivo seguito di appassionati in tutto il mondo. Grazie alla facilità di realizzazione (il circuito è formato da soli 8 componenti) il progetto è alla portata di tutti. Il principio di funzionamento di questo sistema si basa sulla rilevazione delle variazioni di frequenza compiute dal segnale. A parità di caratteristiche di identificazione di meteore, questa tecnica richiede risorse hardware davvero minime e una modesta potenza di calcolo. Non acquisendo il segnale in formato audio non sarà però possibile ascoltare le registrazioni dei segnali ricevuti in quanto le uniche informazioni memorizzate dal computer saranno le sole variazioni di frequenza e la loro analisi. Il software Meteor da utilizzare con l'interfaccia ha già subito più di 6 aggiornamenti (prelevabili gratuitamente dal sito indicato sopra) ed è completato da una ulteriore serie di programmi con i quali è possibile creare diagrammi e visualizzazioni grafiche dei dati raccolti.
Potendo utilizzare un PC più recente e potente, si potrà invece collegare l'uscita audio del ricevitore alla scheda sonora per registrare interamente il segnale audio. Sono disponibili per questo scopo diversi software gratuiti che consentono di attivare automaticamente la registrazione quando viene riconosciuto un segnale che interrompe il rumore di fondo. In questo modo, si otterrà una registrazione dei soli fenomeni utili che potranno essere studiati e analizzati in modo completo.

Figura 3: *Si potrà calcolare la distanza indicativa del trasmettitore rapportando la scala della cartina ai centi metri che separano i due punti. Utilizzando un goniometro si potrà ricavare anche l'angolo con cui orientare l'antenna rispetto al Nord.*

ATTIVARE IL SISTEMA

Il momento è arrivato: tutte le scelte sono state compiute e gli strumenti sono pronti per entrare in funzione. A questo punto sarà necessario posizionare l'antenna avendo cura di orientarla nella precisa direzione del trasmettitore scelto. Per farlo ci si potrà servire nuovamente della cartina vista in precedenza e misurare con un goniometro l'angolo formato tra il Nord, la posizione di ascolto e il trasmettitore. Si punterà quindi l'antenna verso Nord e la si ruoterà di tanti gradi quanti quelli misurati sulla cartina.

Foto 4: *Dopo aver orientato l'antenna, questa dovrà essere alzata verso il cielo in funzione della distanza del trasmettitore. Seguendo le indicazioni della tabella 3 l'antenna verrà puntata esattamente al centro dei due punti (scia tratteggiata rossa). Si potranno anche provare angolazioni vicine a quella di riferimento per cercare di coprire porzioni diverse di cielo.*

L'antenna dovrà poi essere alzata verso il cielo con un angolo rispetto all'orizzonte che dipenderà dalla distanza del trasmettitore radio/TV scelto (vedi tabella 3). Nella fase di posizionamento si dovrà inoltre considerare anche l'altezza dell'antenna rispetto al suolo, parametro che sarà ricavato dalla frequenza e dall'inclinazione data.

Si passerà quindi al controllo del ricevitore che dovrà essere protetto dalle possibili interferenze esterne e da quelle prodotte dal computer usato per raccogliere i dati. In questo caso è utile ricordare che ogni PC emette interferenze e che queste possono essere in parte schermate: si dovrà verificare che il computer sia ben chiuso all'interno del suo involucro metallico e che il tutto sia posizionato ad una certa distanza dal ricevitore. Normalmente le interferenze seguono la legge del quadrato inverso e raddoppiando la distanza tra computer e ricevitore si avrà una disturbo di 4 volte inferiore. Per evitare ulteriori possibili interferenze si potranno eventualmente staccare dall'impianto elettrico tutti quei dispositivi che possono generare scariche come ad esempio i neon, le lampade a fluorescenza, i motori elettrici. Collegato il ricevitore e sintonizzato sulla frequenza prescelta, si potrà dare inizio alla sperimentazione e attendere l'arrivo di qualche segnale. Il periodo di test potrà richiedere anche parecchi giorni: potrebbero infatti essere necessarie molte prove di ascolto per confermare la funzionalità e l'affidabilità del sistema, prove che potrebbero richiedere anche piccole correzioni alla posizione dell'antenna per valutarne la diversa efficienza.

Per poter essere veramente certi di aver ricevuto reali rimbalzi di meteore potrà essere di aiuto coinvolgere nel progetto qualche amico situato a diversi kilometri di distanza: in questo modo si potranno confrontare i dati raccolti con due diversi sistemi di radio-osservazione puntati nella tessa porzione di cielo; solo i dati che coincideranno tra loro potranno confermare la corretta rilevazione dei fenomeni.

Un'ulteriore verifica potrà essere eventualmente compiuta nelle ore notturne con il supporto dell'osservazione visuale. Per approfondire meglio le tecniche e le possibilità offerte dal progetto, oltre ai siti indicati esistono in rete molte altre risorse messe a disposizione sia da appassionati sperimentatori che da organizzazioni ufficiali. Tra queste ultime segnalo il sito AMS Radiometeor Project (**www.amsmeteors.org/radmet.html**), interessante punto di riferimento che offre un dettagliato tutorial teorico e tecnico sul Meteor Scatter.

Il documento più importante è il famoso "n.203" il quale riporta ulteriori indicazioni utili per il corretto posizionamento dell'antenna e molti altri accorgimenti ed importanti aspetti necessari per ottenere risultati di rilievo. (**www.amsmeteors.org/radio/ams203.txt**). Per la progettazione e la costruzione di antenne Yagi sono inoltre disponibili diversi software shareware (ad esempio YagiMax) che eseguono i calcoli necessari per ottimizzare le prestazioni del sistema di ricezione (questi ed altri programmi sono raggiungibili dai siti indicati in tabella 2).

TABELLA 3

Distanza del trasmettitore (Km)	Gradi
100	44°
250	30*
500	18°
750	12°
1000	8°
1250	6°
1500	4°
>1500	0°

Electronic shop **32**

UNA MARCA POCO NOTA LA WUNDERCART

di Carlo Pria
pria@posta2000.com

Già in passato abbiamo avuto modo di dire che la storia della radio civile in Italia non è stata fatta solo dalle grandi società ma anche da una miriade di piccole e piccolissime aziende. Anche se questo fenomeno, quasi solo italiano, non è stato positivo per la nostra industria elettronica esso è pur sempre parte della nostra storia e non si può parlare anche perchè molti nostri lettori ci chiedono informazioni su di esse. In particolare un nostro lettore ci ha chiesto notizie su una di queste aziende, la Wundercart, attiva a Saronno dai primi anni '50 fino agli anni '70. La sua produzione era indirizzata, come quella delle altre aziende similari, al mercato economico, molto vasto e non coperto dalla produzione delle aziende più rinomate. Questo produttore ebbe un certo successo presso i rivenditori di mobili che usavano i suoi apparecchi come completamento degli arredamenti e come omaggio ai clienti. Di questa azienda pibblichiamo un estratto dal catalogo del 1958/59.

MOD. FM-950-RG

Supereterodina 7 valvole con indicatore ottico
Comando a tastiera multipla a 9 tasti: OM - OC - FM - TV Spento - Fono e 3 registri automatici di suono: Parola-Orchestra-Jazz. FM 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Mhz, OC 18-50 m, canale TV fornito a richiesta: 0-1-2-3.
Scala di grandi dimensioni praticissima sia per la lettura sia per la ricerca di sintonia. **Completo di giradischi originale «DUAL» a 4 velocità** 16-33-45-78 giri, inserito nella parte superiore del mobile. Apparecchio particolarmente studiato per la armonicità dei suoni con 3 altoparlanti combinati per bassi e acuti. Mobile modernissimo finemente lavorato in mogano.Potenza 6 W, misure 500x360x310, peso 10 Kg.

MOD. FM-RG

Supereterodina 7 valvole con indicatore ottico
4 gamme d'onda: MF 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Khz, OC 18-50 m, canale televisivo fornito a richiesta per le diverse zone: 0-1-2-3, giradischi a 4 velocità: 16-33-45-78 giri, inserito nella parte superiore del mobile 5 tasti di commutazione d'onda. Comandi con manopole doppie concentriche, regolatore di tonalità per bassi ed acuti. Grande altoparlante elittico che assicura un gradevole ascolto ed una vasta diffusione del suono. Elegante mobiletto in legno di ottimo rendimento acustico, con mascherina in polistirolo antiurto. Potenza 4,5 W, misure 400x330x260, peso 8Kg.

MOD. FM-850

Supereterodina 7 valvole con indicatore ottico
Comando a tastiera: OM - OC - FM - TV, Fono e 3 registri automatici di suono: parola-orchestra-jazz.
4 gamme d'onda: MF 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Khz, OC 18-50 m, canale televisivo fornito a richiesta per le diverse zone: 0-1-2-3, presa fono.
Apparecchio di elevata prestazione per selettività e doti acustiche. Munito di due altoparlanti particolarmente combinati per la chiara distinzione dei suoni acuti e bassi. Grande scala parlante. Mobile di moderna ed elegante concezione, in legno pregiato con rifiniture in metallo. Potenza 5.5 W, misure 450x290x180, peso 5,400 Kg.

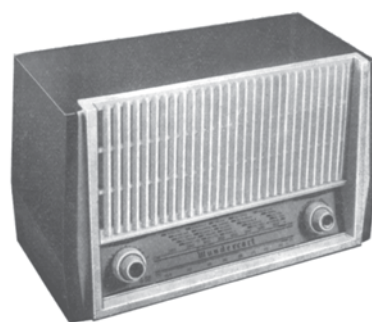
MOD. A-59

SUPERETERODINA 5 VALVOLE
2 gamme d'onda: OM 180-580 m, OC 15.5-50 m, presa fono
Altoparlante di alto rendimento e riproduzione. Condensatore variabile. Mobile esclusivo, bicolore in bachelite, prodotto in sei diverse gamme di colore. Misure 260x165x120, peso 2,700 Kg.

MOD. FM-85

Supereterodina 6 valvole con raddrizzatore al selenio
MF 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Khz, presa fono
Apparecchio di moderna concezione, ad alto rendimento e selettività. Altoparlante di elevata resa acustica. Comandi con manopole doppie concentriche.
Mobile robusto in bachelite con mascherina in polistirolo antiurto, bicolore, prodotto in sei diverse gamme di colore.
Potenza 2.5 W, misure 270x190x135, peso 3,200 Kg.

MOD. FM-TV

Supereterodina 7 valvole con indicatore ottico
4 gamme d'onda: MF 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Khz, OC 18-50 m, canale televisivo fornito a richiesta per le diverse zone 0-1-2-3, presa fono.
5 tasti di commutazione d'onda. Comandi con manopole doppie concentriche, regolatore di tonalità per bassi ed acuti. Grande altoparlante ellittico che assicura un gradevole ascolto ed una vasta diffusione del suono. Elegante mobiletto in legno di ottimo rendimento acustico, con mascherina in polistirolo antiurto. Potenza d'uscita 4,5 W, misure 300x220x165, peso 4 Kg.

MOD. A-58

Supereterodina 5 valvole
2 gamme d'onda: OM 180-580 m, OC 15.5-50 m, presa fono
Il montaggio di un altoparlante di più grandi dimensioni permette un piacevole ed ottimo ascolto.
Condensatore variabile. Comandi con manopole doppie concentriche. Mobile di linea moderna, in urea, con mascherina in polistirolo antiurto, bicolore, prodotto in sei diverse gamme di colore.
Misure 260x180x140, peso 2,900 Kg.

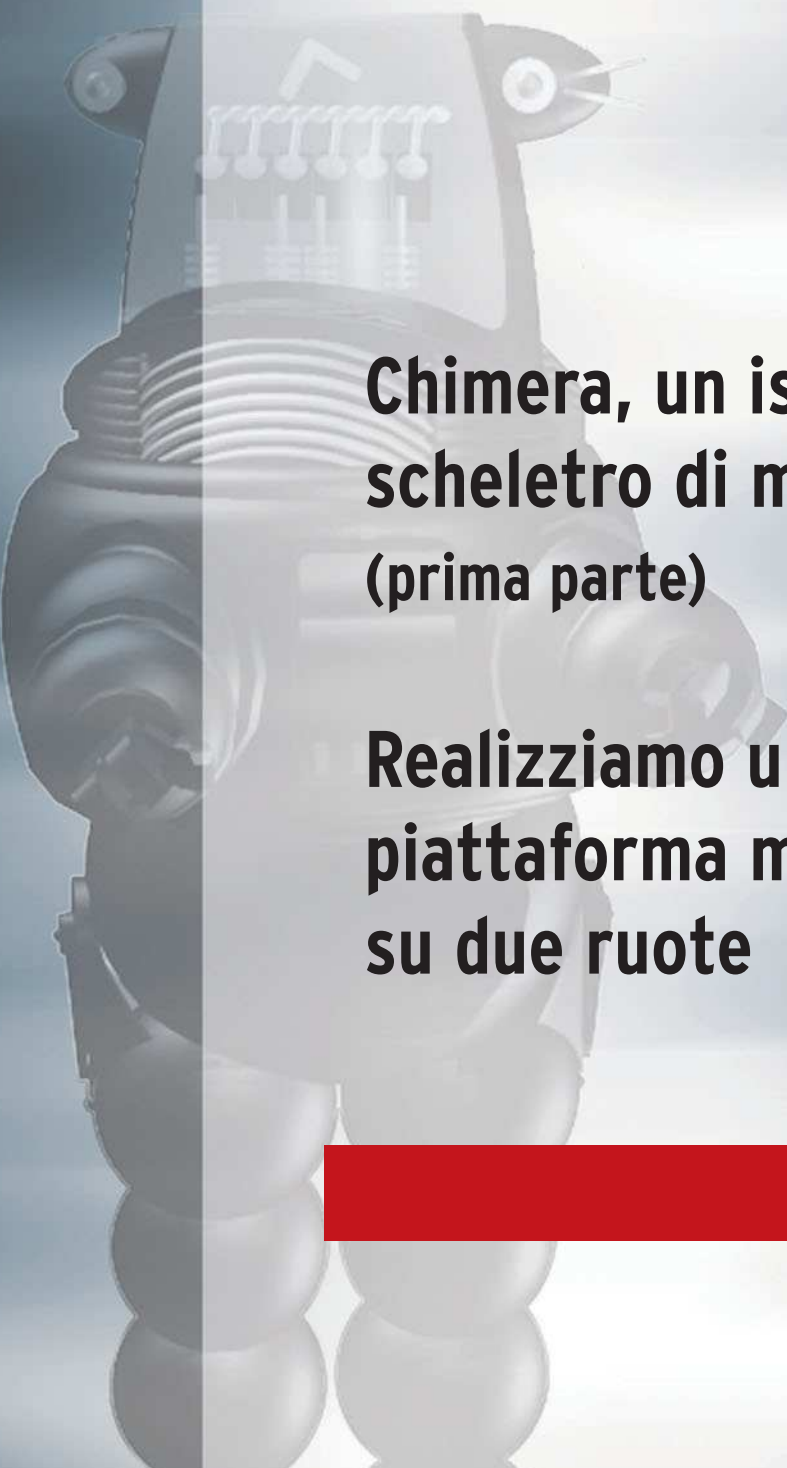
MOD. FM-850-RG

Supereterodina 7 valvole con indicatore ottico
Comando a tastiera: OM - OC - FM - TV, Fono e 3 registri automatici di suono: parola-orchestra-jazz.
4 gamme d'onda: MF 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Khz, OC 18-50 m, canale televisivo fornito a richiesta per le diverse zone: 0-1-2-3.
Completo di giradischi originale «DUAL» a 4 velcità 16-33-45-78 giri, inserito nella parte superiore del mobile. Munito di due altoparlanti per la chiara distinzione dei suoni acuti e bassi. Grande scala parlante. Mobile di moderna ed elegante concezione, in legno pregiato con rifiniture in metallo. Potenza d'uscita: 5.5 W, misure 450x340x300, peso 9 Kg.

MOD. FM-950

Supereterodina 7 valvole con indicatore ottico
Comando a tastiera multipla a 9 tasti: OM - OC - FM - TV Spento - Fono e 3 registri automatici di suono: Parola-Orchestra-Jazz.
4 gamme d'onda: FM 87.5-100.5 Mhz, OM 520-1620 Mhz, OC 18-50 m, TV canale fornito a richiesta: 0-1-2-3, presa fono
Scala di grandi dimensioni praticissima sia per la lettura sia per la ricerca di sintonia. Apparecchio particolarmente studiato per la armonicità dei suoni con 3 altoparlanti combinati per bassi ed acuti. Mobile modernissimo finemente lavorato in mogano. Potenza 6 W, misure 500x310x200, peso 6 Kg.

Chimera, un isopode dallo scheletro di metallo
(prima parte)

Realizziamo una semplice piattaforma motorizzata su due ruote

CHIMERA, UN ISOPODE DALLO SCHELETRO DI METALLO

prima parte

di Massimiliano Benvenuti
massimiliano@benvenuti-trading.it

Non ho resistito alla tentazione di presentare il fiore all'occhiello delle creazioni microrobotiche del nostro team di appassionati, facendo slittare a settembre l'ultima puntata dedicata ad Iron Claw. Lo so che questo è un periodo in cui le persone pensano solamente alle vacanze ed allo svago per disintossicarsi la mente, ma perché non approfittare di questo periodo di relax in cui si può pensare al dilettevole e dedicarsi al nostro hobby preferito, la microrobotica, con un nuovo e superbo robot dalle mille sorprese il cui nome identifica i sogni, ***CHIMERA.***

Cosa c'è di meglio del regno animale da cui prendere spunto per la creazione di nuovi robot?
Ebbene, noi lo abbiamo fatto, prendendo spunto da una specie molto comune nei fondali marini e nelle spiaggie di tutto il mondo, i Crostacei.
Chimera (definizione letteraria: fantasticheria, sogno irrealizzabile), questo è il nome che gli abbiamo dato, che sta a simboleggiare tutti i nostri sforzi, che devo dire abbastanza notevoli, nello studio della movimentazione dei crostacei, facendo nascere in noi non solo la voglia di capire come si svilupperà il flusso del programma in basic che gestisce il movimento delle zampe ma anche lo stimolo alla conoscenza delle leggi ergonomiche del regno animale, cosa che fino ad ora abbiamo sempre ignorato e che grazie a questo robot adesso conosciamo a fondo.
Proprio dalla necessità di studiare il movimento delle zampette del nostro robot sono nate le due versioni di Chimera, **4 zampe** con 12 servo controlli RC Futaba S3003, figura 1, uno per ogni giuntura dell'**isopode** (definizione di Isopode: ordine dei crostacei marini o terricoli dal corpo appiattito) e la versione a **6 zampe** con 18 servo controlli RC sempre uno per ogni giuntura, figura 2.

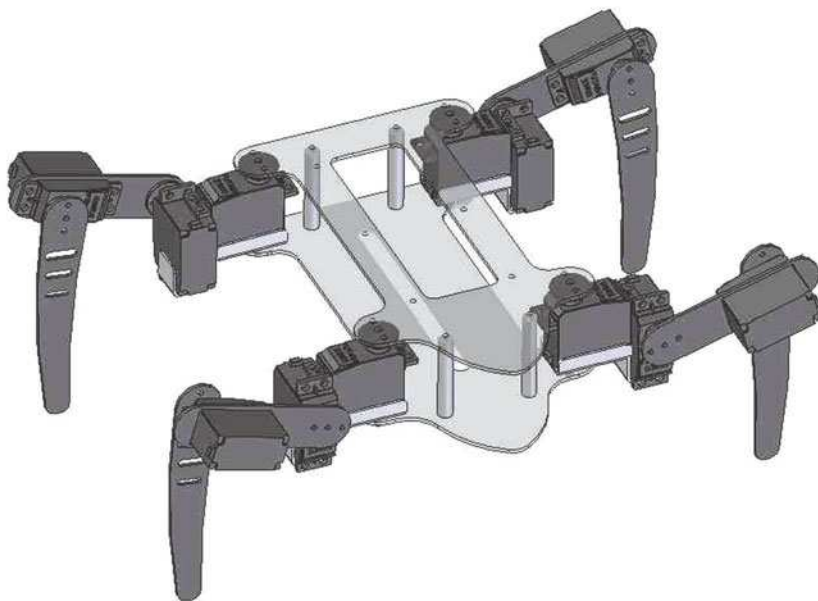



Figura 1: Modello solido della meccanica di Chimera 4 zampe

VEDIAMO IN DETTAGLIO GLI ARTI

La composizione degli arti del nostro granchio la possiamo vedere dall'esploso in figura 3, come potete notare è abbastanza semplice, c'è un gruppo fulcrante che noi identificheremo come *"Spalla + Gomito"* del nostro robot che permette il movimento su due assi, orizzontale e verticale, composto dal paccetto dei due Futaba assemblati a "**T**" e tenuti insieme da fascette plastiche ben tirate in modo che i due servo siano solidali tra loro.

Il gruppo *Spalla + Gomito* è fulcrato al corpo del robot tramite il servo orientato verso l'alto, ovvero la spalla, e la culla in alluminio che vediamo sotto l'attuatore che presenta un prigioniero filettato che ha la funzione di snodo al momento in cui viene bloccato con un dado autoserrante.

Il rinvio ovoidale che vediamo in posizione inclinata su cui è montato un servo, calettato all'interno dello scasso rettangolare è identificato come *"Avambraccio"*, la sua funzione è quella di esercitare la forza necessaria a sollevare il corpo di Chimera, infatti sia il servo al termine della **T** denominato *Gomito* sia quello sulla staffa ovoidale denominato *Avambraccio*, esercitano la forza necessaria al sollevamento dal suolo del corpo del crostaceo meccanico sfruttando la lunghezza della leva in alluminio.

Il servo dell'*Avambraccio* trasmette la propria coppia torcente tramite la zampa sagomata che noi abbiamo identificato come *Dito o Finger* per usare un termine in inglese che ci piace tanto, anche il suddetto servo motore RC contribuisce al sollevamento ma soltanto nella fase in cui Chimera riparte dallo stazionamento iniziale, ultimata questa fase la sua funzione principale è quella di mantenere gli **80**

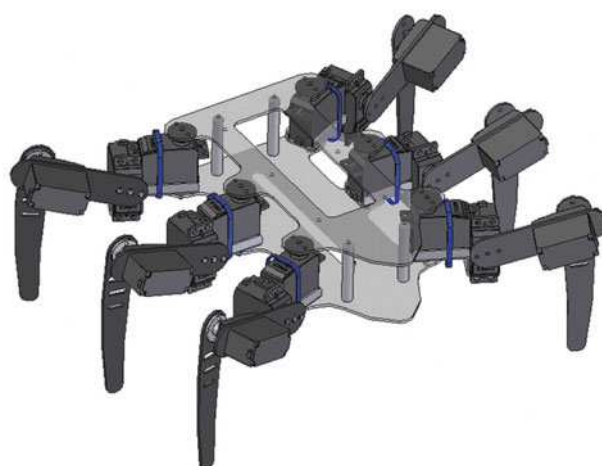



Figura 2: Modello solido della meccanica di Chimera 6 zampe

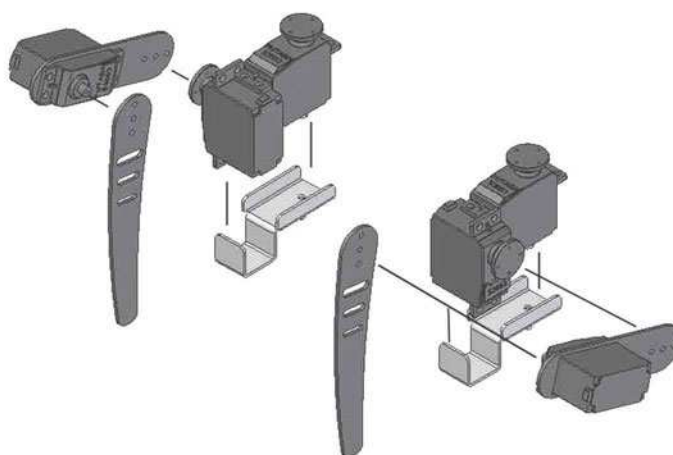



Figura 3: Esploso di due arti di Chimera 4/6 zampe

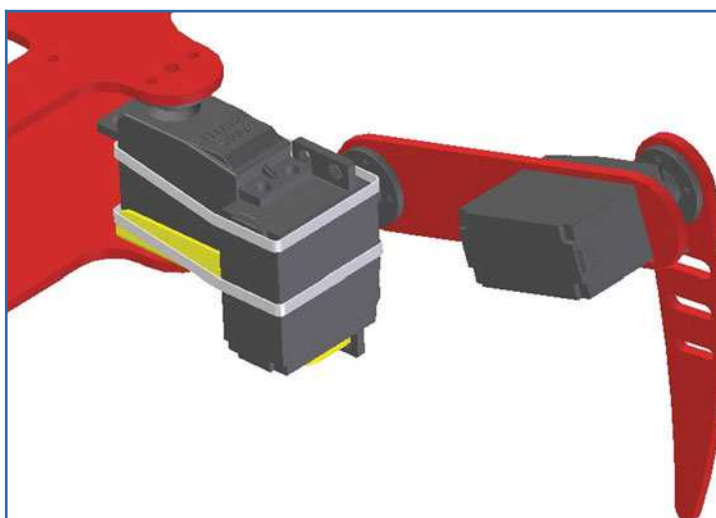



Figura 4: Particolare 3D dell'arto di Chimera assemblato

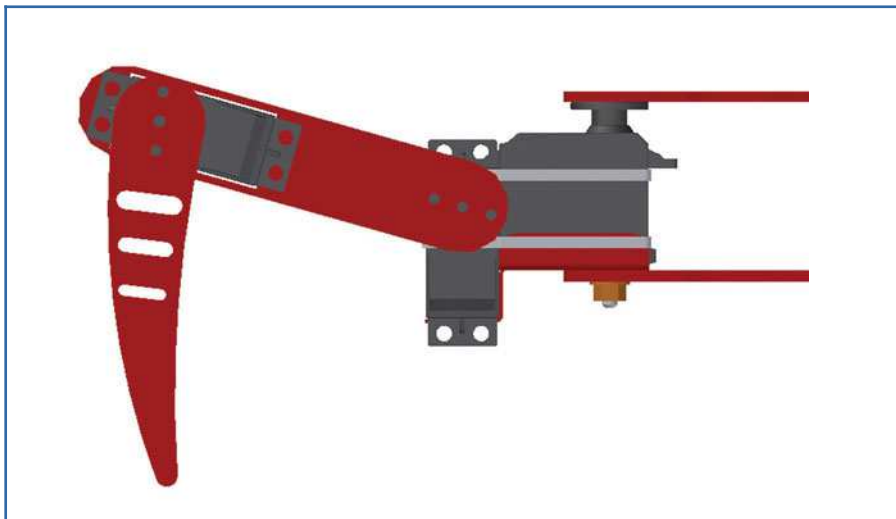



Figura 5: Vista di fronte dell'arto di Chimera assemblato

gradi circa che ci devono essere tra la staffa ovoidale dell'*Avambraccio* ed il *Dito*, compito non indifferente se si pensa che il peso grava anche su questa giuntura finale, nelle prossime puntate parleremo più a fondo della tecnica di camminamento di Chimera 4 zampe ed anche di Chimera 6 zampe, nati come un progetto unico ma assai differenti tra loro come gestione logica e dinamica.

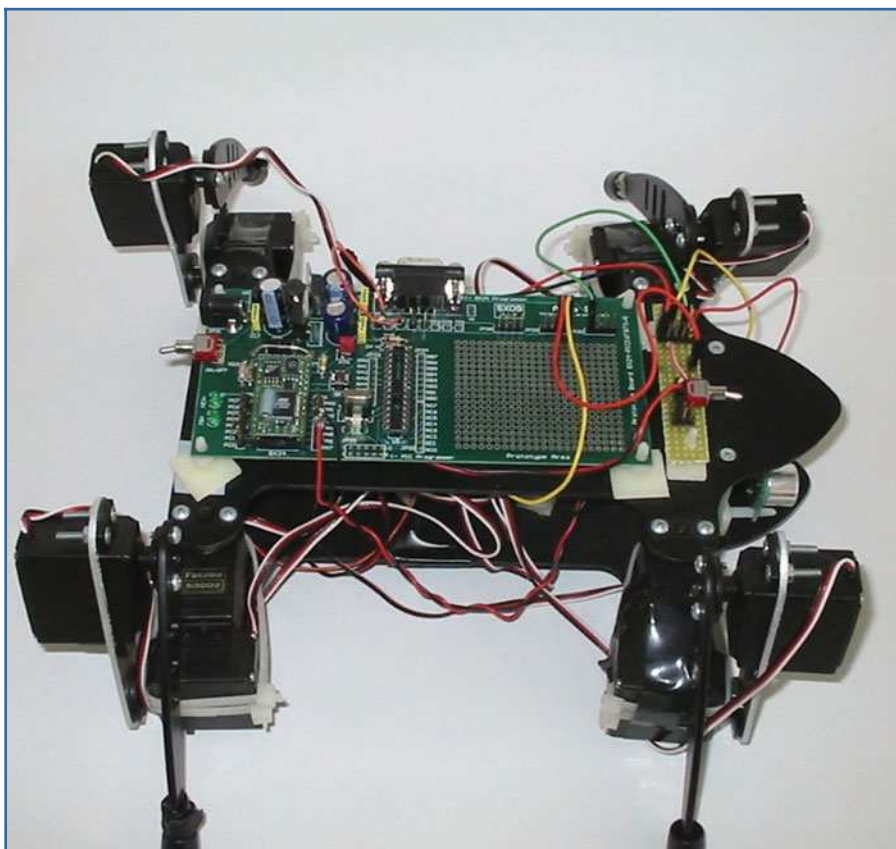



Figura 6: Foto del prototipo di Chimera 4 zampe con la demo board Sx 09 realizzata da Area SX.

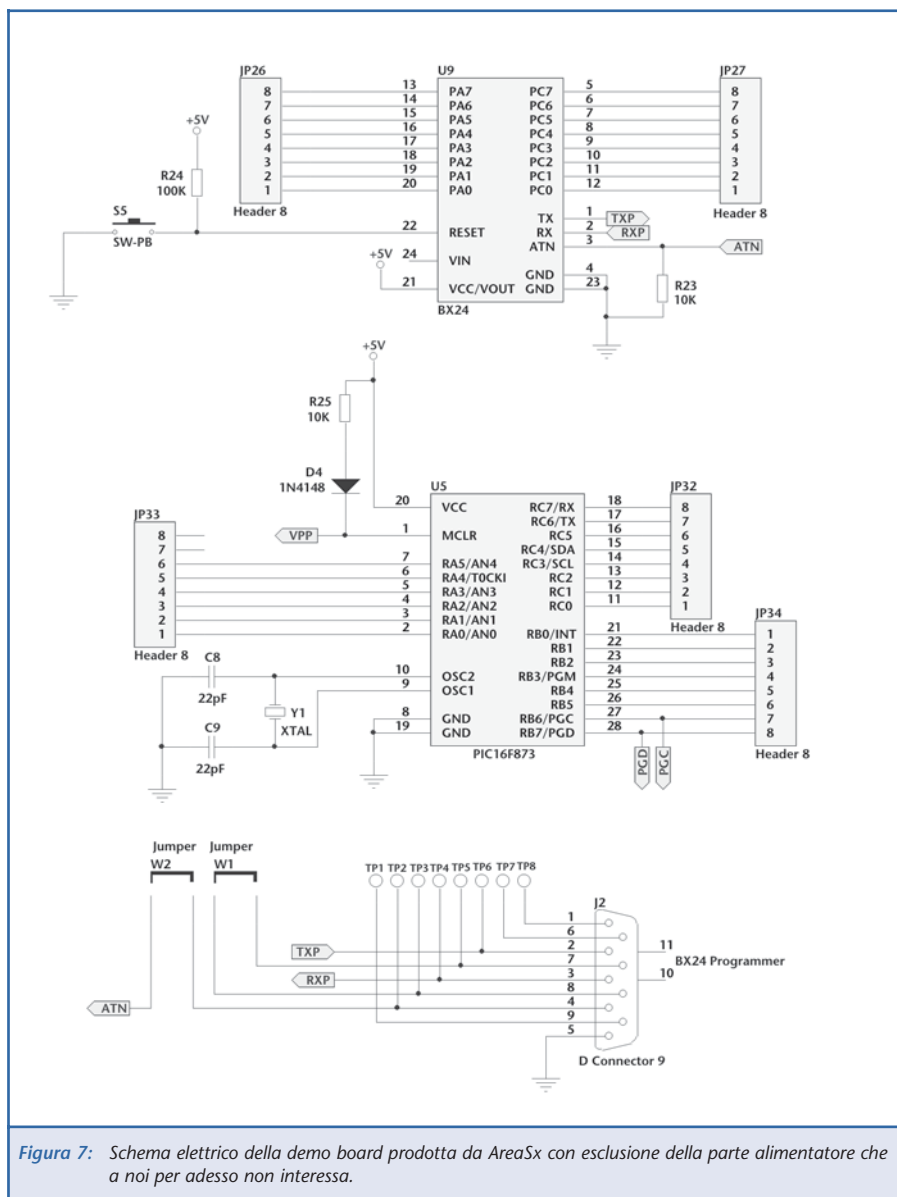
IL CORPO DEL CYBORG CROSTACEO E L'ELETTRONICA CHE CONTIENE

Come ho fatto presente in precedenza questo progetto è stato sviluppato da un team di persone che hanno come me la stessa passione, manipolare qualsiasi "organismo" elettronico-informatico e meccanico, uno di questi è **Lorenzo Milella** che ha contribuito insieme a me a mettere a punto la meccanica e a fare varie prove dinamiche assemblando in tutto e per tutto il **Chimera Prototipale**, che possiamo vedere nella foto che ha realizzato lui in **figura 6**.

Abbiamo adattato al nostro robot la demo board **SX09** prodotta da **AreaSx** (www.areasx.com), aggiungendo sensori esterni di ogni tipo, da quelli ad ultrasuoni molto utili per il rilevamento ad una certa distanza (3 mt circa) di ostacoli anche non molto ingombranti, ai classici infrarossi utili per proteggere le zampe da urti con ostacoli vicini ed anche per aiutare le appendici metalliche a "conoscere" lo stato del terreno che devono affrontare.

Interfacciando il processore **Bx24** con il **PIC16C63A** del Kit **Pololu** (vedere FE 215) che presenta la stessa piedinatura del **PIC16F876** evidenziato nello schema elettrico, siamo riusciti via seriale a controllare l'intero sistema di servo motori RC di Chimera 4 zampe che possiede 12 attuatori, dando comandi in linguaggio basic dal nostro fantastico processore multitasking BX24.

Per quanto riguarda Chimera 6 zampe il discorso è stato assai più complicato, è stato creato un firmware in assembler ad hoc per controllare la bellezza di **18** servo motori RC in contemporanea, generando 18 treni di impulsi PWM ben distinti dallo stesso microcontroller, la magistrale

Figura 7: *Schema elettrico della demo board prodotta da AreaSx con esclusione della parte alimentatore che a noi per adesso non interessa.*

"impresa" (permettetemi di usare questo termine perché non esite in commercio un firmware per PIC che controlla 18 servo motori RC) è stata condotta dal team di tecnici e ingegneri di AreaSx, dell'ormai noto a tutti gli addetti ai lavori **Sergio Tanzilli**, che ha addirittura messo a punto in Visual basic 6 una consolle con degli slider virtuali che animano come un burattino elettronico il nostro automa speudo-animale, "congelando" il codice relativo alla posizione che si deve ottenere, come un fotogramma chiave di un filmato in **FLASH MX** Macromedia, ne parleremo più avanti. Il chip si chiama **CS18** e può essere visionato sul sito www.robomania.it, questo controller compatibile pin to pin con il controller **Pololu POSSC**, si basa su in PICmicro **16F876A** e genera fino a 18 segnali PWM indipendenti con Duty Cycle variabile da 250 a 2750 micro-secondi ad intervallo fisso di 20 mS adatto per il pilotaggio dei servo motori RC, di qualsiasi marca essi siano Futaba o Hitec.
Ovviamente è compatibile con il PIC Pololu solamente a livello di piedinatura e non di protocollo di trasmissione, altrimenti l'hobbista che sta a fare!
Per ora non svelo tutte le carte della nostra creatura, altrimenti, nelle prossime puntate l'entusiasmo della lettura viene a mancare.

PRESENTAZIONE DELLA CONSOLLE MUOVI CHIMERA

Come avremmo fatto secondo voi a far muovere le zampette del nostro crostaceo con un tale numero di attuatori?
Come poter conoscere la posizioni chiave da cui far passare il nostro flusso di controllo angolazioni e numero servo motori in esadecimale? Con i mezzi a nostra disposizione ci sarebbe voluta un'eternità, lanciare i comandi a mano tramite seriale al PIC in esadecimale (**FFx0** start byte - **0x00-0xFE** numero servo - **0x00-0xFE** posizione angolare) controllando la posizione degli arti metallici con un goniometro e questo ripetuto per la bellezza di 18 attuatori, roba da far passare tanto tempo a consumarci le dita e gli occhi sul monitor del Pc, tempo risparmiato con questa magistrale consolle virtuale che secondo me è l'Uovo di Colombo per ogni nostra futura applicazione robotica.
Come potete vedere dalla figura 8 la consolle si presenta anche con una bella interfaccia grafica, lo spazio maggiore è occupato da gli slider virtuali che identificano ognuno un servo motore RC da 0 a 17, come la consolle di un deejay.
In alto a destra c'è un ampio spazio form utilizzato per immagazzinare il codice derivato dalla posizione degli slider.
In basso a destra ci sono due tasti rettangolari che mettono in moto il meccanismo di generazione sequenze di *"CALL"* indispensabili ai nostri futuri listati in basic.
È possibile anche richiamare da un file di database un posizione già

precedentemente salvata, e questo viene fatto nel form visibile a sinistra sotto quello delle posizioni salvate.
Cliccando con il mouse su di uno slider e tenendo premuto il tasto destro possiamo vedere che si muove lo slider e si mette in moto il servo relativo al numero di collegamento seriale, rilasciando il tasto destro del mouse si ferma lo slider e di conseguenza si ferma anche il servo collegato, poi come uno scatto di una macchina fotografica cliccando sul tasto *"Generazione Codice"* appare nel form *"Posizione Salvate"* il codice relativo al servo ed alla sua posizione nel momento del rilascio slider, noi non dobbiamo fare altro che copiare ed incollare il codice nel nostro listato di programma in basic ed abbiamo cosi le posizioni per generare il treno di impulsi PWM relativo al numero di servo in questione.
Che comodità! - direte voi – e non è finita – affermo io – gli slider possono essere mossi anche a gruppi cliccando nella casellina bianca in basso ad ogni slider e facendo apparire il simbolo di *"visto"*, più visti vengono inseriti e più servo verranno messi in movimento in contemporanea, e poi alla fine del gioco quando abbiamo raggiunto la posizione desiderata basta fare un clik su *"Generazione Sequenze"*, in basso sinistra, e come per magia apparirà nella solita form *Posizione Salvate* ogni singola *"CALL"* relativa ad ogni singola posizione del gruppo di servo motori RC assiemati dal comando di visto, semplicemente geniale come soluzione!

IL PACCO BATTERIE DI ALIMENTAZIONE

Punto dolente di applicazioni robotiche con un grande numero di servo motori RC è la riserva di energia necessaria per alimentare tutti gli attuatori. Non ci siamo fatti però scoraggiare anche da questo non indifferente ostacolo.
Abbiamo utilizzato un pacco di 5 batterie ricaricabili da 1,2 V al Nichel Cadmio fino al raggiungimento della tensione nominale di

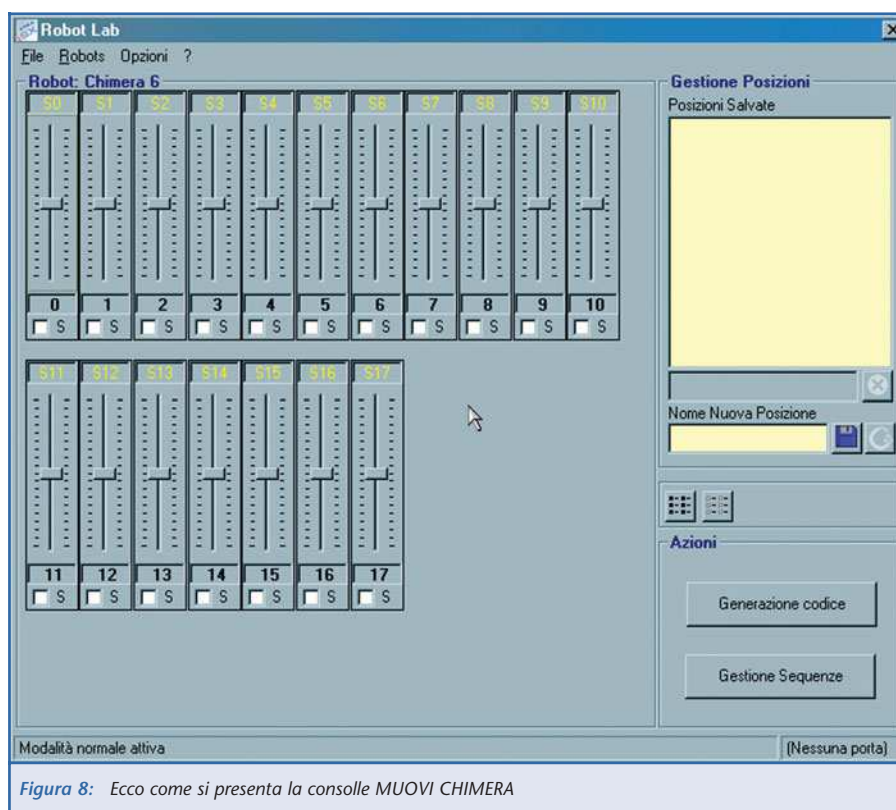



Figura 8: *Ecco come si presenta la consolle MUOVI CHIMERA*

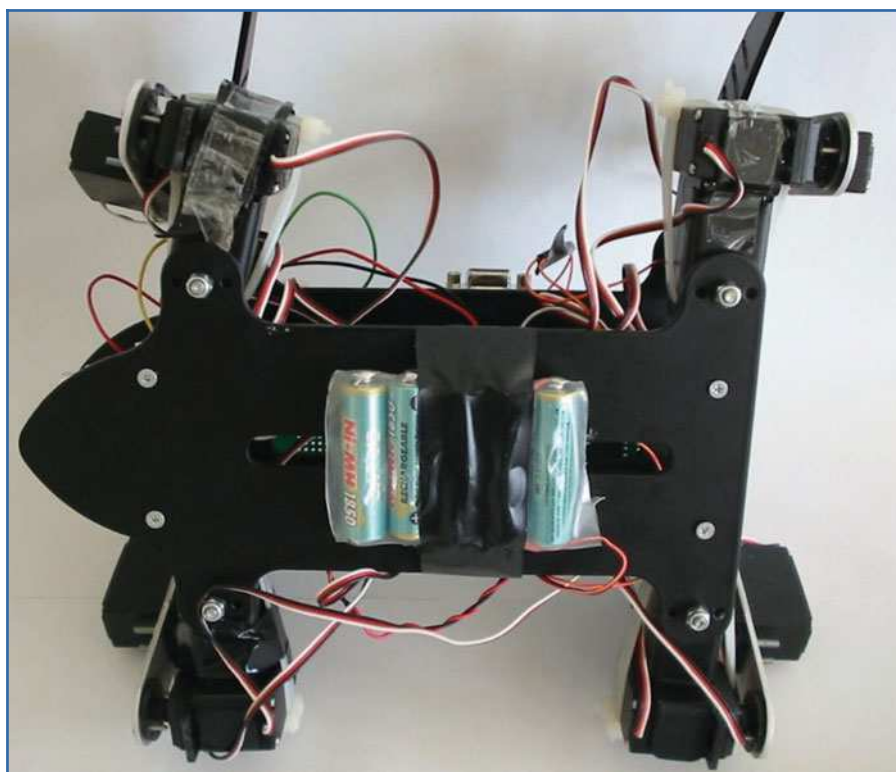



Figura 9: *Chimera 4 zampe visto da sotto*

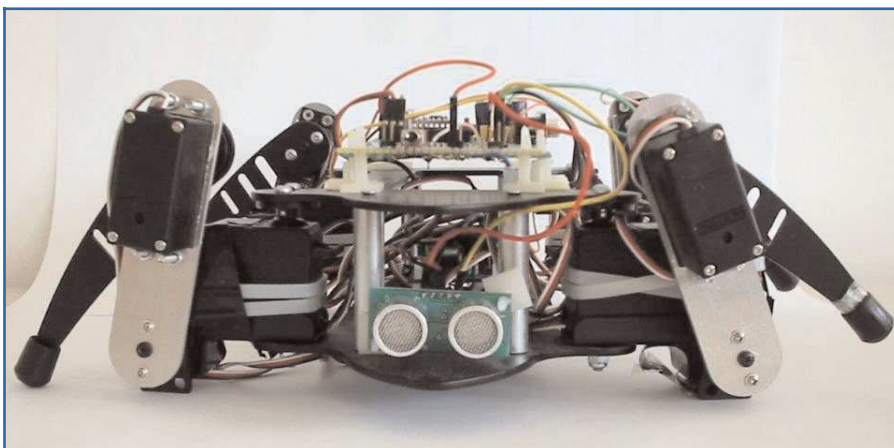



Figura 10: Chimera 4 zampe in fase di riposo

circa **6 V**, con la capacità **1850 mA** che permette un'autonomia del robot di circa 1 ora e 30 minuti, facendolo però scorrazzare in lungo ed in largo alla massima potenza, accettabile non credete? Anche se devo dire che la ricarica è assai lunga, c'impieghiamo circa due giorni per caricare il pacco batterie, per ovviare a questo handicap basta però avere sempre un pacco batterie sotto carica.

CONCLUSIONE PRIMA PARTE

Ho ultimato con soddisfazione la presentazione di **Chimera**, spero che questo breve periodo di vacanze (scrivo "breve" perché anche se sono lunghe le vacanze sono sempre brevi perché volano via come il vento) vi faccia riflettere su quanto può essere affascinante e pieno di liete sorprese e conoscenze il mondo della microrobotica.
Alla prossima puntata…

Electronic shop 33

REALIZZIAMO UNA SEMPLICE PIATTAFORMA MOTORIZZATA SU DUE RUOTE

di Sergio Tanzilli
tanzilli@areasx.com

*In questo articolo presentiamo un'idea di realizzazione per una semplice piattaforma motorizzata utile come base per molti progetti di robotica. Rielaborazione e traduzione in italiano di **Sergio Tanzilli** da un articolo originale di **Jan Malasek** della **Pololu Corporation**. La versione originale di questo articolo è disponibile su http://www.pololu.com/projects/prj0001/.*

La piattaforma motorizzata che andremo a presentare in questo articolo può essere utile per effettuare i nostri primi esperimenti di movimentazione robotica e come base per la realizzazione di progetti più complessi.

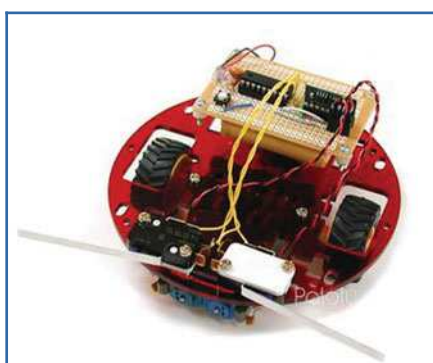



Figura 1: Aspetto finale della piattaforma motorizzata

LA MECCANICA

Come visibile in figura 1 la piattaforma è costituita da un telaio circolare in PVC del diametro di 125 mm e spessore pari a 2,5 mm. Questo telaio viene fornito dalla **Pololu** (modello **POCHS**) già forato per fissare tutta la meccanica necessaria alla movimentazione. La movimentazione è affidata ad un doppio motoriduttore **Tamiya mod.T70097** (vedi figura 2) disponibile in scatola di montaggio e dotato di due motorini in corrente continua ed un doppio asse per il fissaggio di due ruote in PVC e gomma **Tamiya** mod. **T70101**.

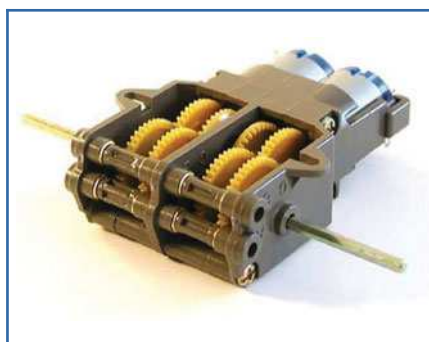



Figura 2: Il Tamiya 70097 Twin-Motor Gearbox

In base a come vengono montati gli assi è possibile ottenere un rapporto di riduzione 58:1 o 203:1 (vedi figura 3).

Per mantenere in equilibrio la base viene utilizzato un **Ball Caster Tamiya mod. T70144** (vedi figura 4) ovvero un cestello in PVC contenente alla sua estremità una biglia in acciaio che funziona da terzo punto di appoggio della piattaforma.

L'ELETTRONICA

In figura 5 viene riportato lo schema elettrico della sezione di controllo del robot. Per il governo della movimentazione abbiamo usato un PICmicro modello **PIC16F627** o **PIC16F628** dotato di **UART** (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter) per la gestione della seriale con cui inviare comandi al controller motori.

In questo modo delle 13 linee di I/O del PICmicro solo due sono necessarie per azionare i motori lasciando le rimanenti disponibili per i sensori per le nostre eventuali estensioni.

Nove linee di I/O del PICmicro

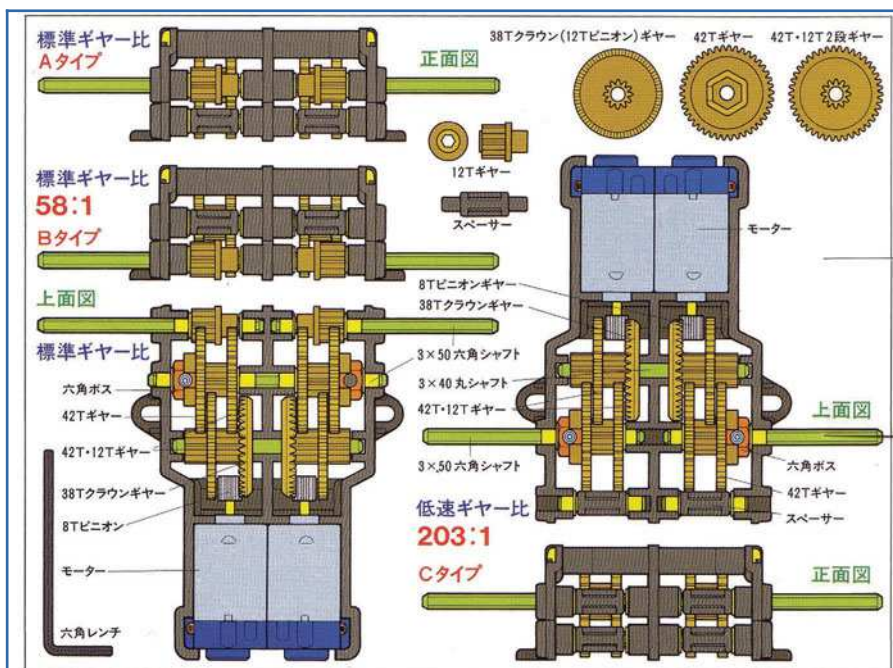



Figura 3: *I rapporti di riduzione del Twin-Motor Gearbox*

Figura 4: *Il Tamiya 70144 Ball caster*

rimangono disponibili per le vostre espansioni. Aggiungendo altra elettronica potrebbe essere necessario aggiungere un condensatore da 0.1 µF sull'alimentazione.
Il controllo di potenza dei due motori CC viene effettuato tramite il versatile controller Pololu modello POMSMC riportato in figura 5.
Questo controller consente di pilotare due motori CC fino ad 1A di assorbimento con 127 passi di velocità in due direzioni tramite semplici comandi su una normale porta asincrona.
Per inviare comandi al controller Pololu è sufficiente il piedino TX della UART del micro.
Il collegamento di RB3 con pin di reset del controller in realtà è opzionale e serve solo a prevenire errori d'interpretazione dei comandi inviati dal PICmicro.

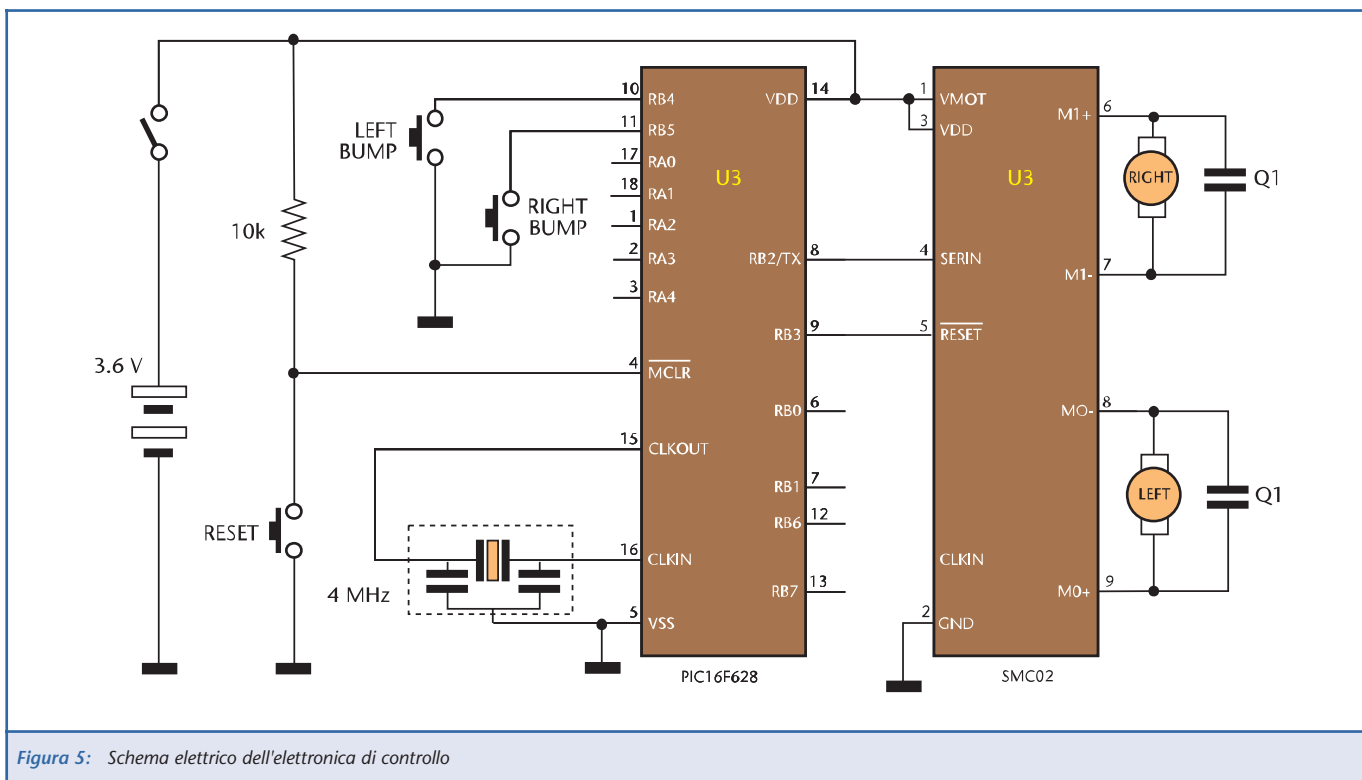



Figura 5: *Schema elettrico dell'elettronica di controllo*

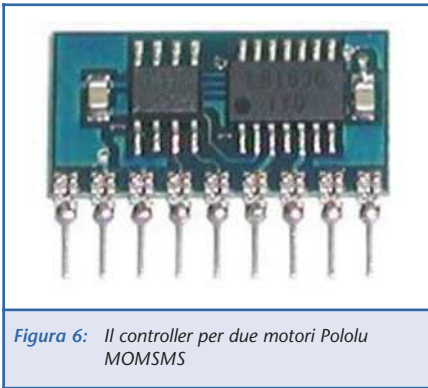



Figura 6: Il controller per due motori Pololu MOMSMS

IL SOFTWARE DEL PICMICRO

Grazie al controller Pololu è veramente semplice controllare i motori persino in assembler. Questo semplice programma fa camminare il nostro robot in avanti finché non incontra un ostacolo, quindi una volta rilevato, gira e si allontana dal punto dove è avvenuta la collisione.
Tutto il codice è stato scritto in **assembler Microchip** standard e compilato con i tool **MPLAB**.
Prima di tutto nominiamo i registri ed i bit che saranno usati nel resto del programma (listato 1).

Quindi abbiamo utilizzato una routine per poter ottenere dei ritardi precisi. Questa routine utilizza un valore a 16-bit nei registri **ARG1H** e **ARG1L** per ottenere ritardi di qualche millisecondo con un clock a 4 MHz (listato 2).

A questo punto inizia la parte principale del nostro programma il quale inizia con il configurare la UART ed inviare il reset al controller motori. Viene quindi inserito un ritardo di 2 ms prima di iniziare ad inviare comandi sulla linea seriale (listato 3).

LISTATO 2

```
milliDelay
    movlw .250          ;outer loop
    addlw 0xFF          ;inner loop
    btfss STATUS,Z
    goto  $-2           ;goto inner loop

    movlw 1             ;16-bit decrement
    subwf ARG1L,f
    btfss STATUS,C
    decf  ARG1H,f

    movf  ARG1H,f       ;16-bit test if zero
    btfsc STATUS,Z
    movf  ARG1L,f
    btfsc STATUS,Z
    return
    goto  milliDelay
```

LISTATO 1

```
;****** Equates ****************************************************************

Bank0RAM  equu   020h        ;start of bank 0 RAM area

SMC_PORT  equ   PORTB        ;motor controller on port b
BMP_PORT  equ   PORTB        ;bumper switches on port b

                             ;bit equates
SOUT            equ   2      ;serial output to motor controller
SRST            equ   3      ;to reset pin on motor controller
LBMP            equ   4      ;left bumper switch
RBMP            equ   5      ;right bumper switch

;****** Variables **************************************************************

    cblock      Bank0RAM
    ARG1L
    ARG1H
    BYTE3                    ;for storing bytes 3 and 4 in the serial protocol
    BYTE4
    endc
```

LISTATO 3

```
org 0x05

startMain

    ;set up I/O ports and serial port for 19,200 baud UART
    bsf   STATUS,RP0
    movlw b'11110111' ;smc reset is the only normal
    movwf TRISB       ; output--all others inputs or serial out
    bcf   OPTION_REG,NOT_RBPU     ;enable PORTB pull-up resistors
    movlw .12         ;set baud rate to 19,200 (assuming BRGH=1)
    movwf SPBRG       ;(address 99h)
    movlw b'00100100' ;bit 6 clear - 8-bit transmission
                      ;bit 5 set - enable transmit
                      ;bit 4 clear - UART asynchronous mode
                      ;bit 2 set - high baud rate mode
                      ;bits 7, 3, 1, 0 - don't care
    movwf TXSTA       ;address 98h
    bcf   STATUS,RP0  ;select bank 0
    movlw b'10010000' ;bit 7 set - enable serial port
                      ;bit 6 clear - 8-bit reception
                      ;bit 4 set - continuous receive
                      ;bits 5, 3:0 - don't care
    movwf RCSTA       ;address 18h
    ;reset motor controller
    bcf   SMC_PORT,SRST
    nop
    nop
    bsf   SMC_PORT,SRST
    movlw 0x00
    movwf ARG1H
    movlw 0x02
    movwf ARG1L
    call  milliDelay
```

Il programma è ora pronto per entrare nel suo loop principale il quale controlla lo stato degli switch per il controllo delle collisioni ed effettua le azioni relative. Nel loop principale vengono richiamate le seguenti due subroutine:
updateMotor che si occupa di inviare un comando a 4 byte al controller motori usando i registri BYTE3 e BYTE4.
pause che ferma i motori per 50 ms ed è utilizzata per evitare lo spunto di assorbimento dei motori durante il cambio della direzione di marcia che potrebbe eccedere il limite consentito dal controller (vedi listato 4). Vediamo quindi in dettaglio il funzionamento della subroutine **updateMotor.**
updateMotor invia al controller motori la sequenza di 4 byte costituira da uno 0x80, un 0x00 seguito dal numero del motore e dalla direzione (registro BYTE3) e dalla velocità (registro BYTE4). Per motivi di semplicità questa subroutine non rilascia il controllo finché non sono stati spediti tutti e quattro i byte. Una soluzione più efficiente potrebbe sfruttare la capacità di generare interrupt in trasmissione della UART a bordo del PICmicro (vedi listato 5).
Assicuratevi, durante la programmazione del PICmicro, che il watchdog timer sia disabilitato e che il brownout sia anch'esso inattivo per consentire al PICmicro di lavorare a 3.6 V.

REALIZZAZIONE PRATICA

Visto il limitato numero di componenti elettronici abbiamo utilizzato una semplice basetta millefori per cablare l'elettronica di controllo. In alternativa è possibile anche usare una breadboard per esperimenti. Per la parte meccanica iniziamo con l'assemblare, sul telaio circolare POCHS il Ball Caster i motori Tamya e le relative ruote

LISTATO 4

```
mainLoop
    btfss BMP_PORT,LBMP
    goto  left_bump
    btfss BMP_PORT,RBMP
    goto  right_bump
    ;no bumps, so just go straight
    movlw 0x00        ;right motor, forward
    movwf BYTE3
    movlw 0x7F        ;full speed
    movwf BYTE4
    call  updateMotor
    movlw 0x02        ;right motor, forward
    movwf BYTE3
    movlw 0x7F        ;full speed
    movwf BYTE4
    call  updateMotor
    goto  mainLoop

left_bump
    call  pause
    movlw 0x03        ;right motor, backward
    movwf BYTE3
    movlw 0x7F        ;full speed
    movwf BYTE4
    call  updateMotor
    movlw 0x01        ;left motor, backward
    movwf BYTE3
    movlw 0x3F        ;half speed
    movwf BYTE4
    call  updateMotor
    movlw HIGH .1500  ;pause 1.5 seconds (1500 ms)
    movwf ARG1H
    movlw LOW .1500
    movwf ARG1L
    call  milliDelay
    call  pause
    goto  mainLoop

right_bump
    call  pause
    movlw 0x03        ;right motor, backward
    movwf BYTE3
    movlw 0x3F        ;half speed
    movwf BYTE4
    call  updateMotor
    movlw 0x01        ;left motor, backward
    movwf BYTE3
    movlw 0x7F        ;full speed
    movwf BYTE4
    call  updateMotor
    movlw HIGH .1500  ;pause 1.5 seconds (1500 ms)
    movwf ARG1H
    movlw LOW .1500
    movwf ARG1L
    call  milliDelay
    call  pause
    goto  mainLoop
```

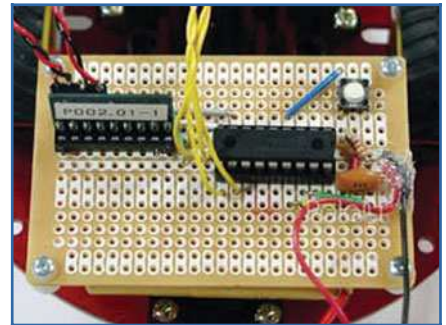



Figura 7: L'elettronica di controllo

quindi fissiamo, con del nastro biadesivo, un pacco batterie sotto il robot vicino al Ball Caster per bilanciare il peso dei motori.

Figura 8: Montaggio del pacco batterie

Quando salderemo i terminali dei motori fate attenzione a non danneggiarli. L'uso di un piccolo condensatore dal 0.1 μF sui terminali dei motori può aumentarne le performance e abbassare le interferenze elettriche.
In figura 9 viene mostrata anche una resistenza da 10 K da inserire in serie al condensatore. Questa resistenza serve a limitate la corrente dispersa dal PWM (pulse width modulation) nel caricare e scaricare il condensatore.
Data la frequenza relativamente bassa del PWM (600 Hz) l'uso di questa resistenza non è in realtà indispensabile.
Vista la fragilità dei terminali del motore è importante bloccare i fili di alimentazione su un lato del motore con una goccia di colla come mostrato nella figura seguente. Questo ci consente di maneggiare i fili durante il montaggio senza strattonare i terminali dei motori. Sarebbe inoltre opportuno proteggere in qualche modo i

LISTATO 5

```
updateMotor
     btfss   PIR1,TXIF
     goto    updateMotor
     movlw   0x80
     movwf   TXREG
     nop
updateMotor2
     btfss   PIR1,TXIF
     goto    updateMotor2
     movlw   0x00
     movwf   TXREG
     nop
updateMotor3
     btfss   PIR1,TXIF
     goto    updateMotor3
     movf    BYTE3,W
     movwf   TXREG
     nop
updateMotor4
     btfss   PIR1,TXIF
     goto    updateMotor4
     movf    BYTE4,W
     movwf   TXREG
     return

pause
     movlw   0x02           ;right motor off
     movwf   BYTE3
     movlw   0x00
     movwf   BYTE4
     call    updateMotor
     movlw   0x00           ;left motor off
     movwf   BYTE3
     movlw   0x00
     movwf   BYTE4
     call    updateMotor
     movlw   HIGH .50       ;pause 0.05 second (50 ms)
     movwf   ARG1H
     movlw   LOW .50
     movwf   ARG1L
     call    milliDelay
     return
```

Figura 9: *Montaggio del condensatore e della resistenza sui terminali dei motor*

componenti saldati sui terminali dei motori per evitare il più possibile che possano essere strattonati durante l'uso delle piattaforma. Per semplificare il più possibile questo progetto, abbiamo limitato la sensoristica a bordo di questo robot ai soli due switch frontali per il rilevamento delle collisioni frontali. Ovviamente è possibile aggiungere sensori più sofisticati per rendere il comportamento del robot più interessante.

Figura 10: *Fissaggio dei fili di alimentazione motori*

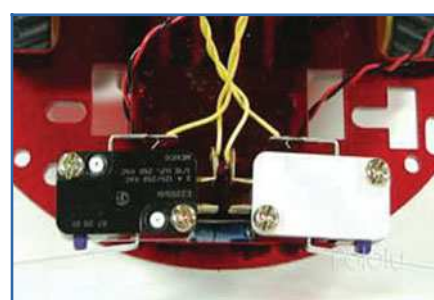



Figura 11: *Gli switch frontali per il rilevamento delle collisioni*

CONCLUSIONI

Il nostro robot esegue dignitosamente i sui compiti ma è ovviamente ampiamente perfezionabile. Il rilevamento delle collisioni, ad esempio, effettuate tramite i due switch frontali non è certo la soluzione migliore e potrebbe essere migliorato aumentando il numero di switch o la tipologia di sensore adottato (Vedi ad esempio il sensore di distanza a ultrasuoni **SRF08** riportato in fondo a questo articolo).
Un serio problema che abbiamo incontrato inizialmente è stato il repentino cambio di marcia dei motori. In particolare quando il robot si muoveva in ambienti pieni di ostacoli, i frequenti cambiamenti di direzione portava il controller ad un progressivo surriscaldamento con conseguente blocco dei motori per qualche secondo. L'inserimento del ritardo di 50 ms durante i cambi di direzione ha consentito di superare questo problema ed evitare il sovraccarico di corrente sul controller.

Electronic shop

in vetrina

COME COSTRUIRE SENZA SFORZI L'IMPIANTO HI-FI DEI TUOI SOGNI...

Acoustic Box 3.0, il nuovo software dedicato alla progettazione di impianti audio di qualità, è l'unico potente mezzo informatico tramite il quale ogni appassionato autocostruttore e professionista più affermato può creare impianti hi-fi adattandoli alle proprie esigenze sonore e di estetica.

Costruire da se un impianto hi-fi costituisce per tanti un'ardua impresa. Scegliere un altoparlante, dimensionarne il box, tararne i componenti, tagliare il legno, montare il box, insonorizzarlo e testarlo può sembrare facile a dirsi ma, se non si hanno delle buone competenze in materia, il risultato non può che essere casuale e quindi aleatoria la risposta sonora dell'impianto. In questo terzo appuntamento con il software Acoustic Box 3.0, del quale abbiamo parlato diffusamente nei numeri 213/214 e 215 di Fare Elettronica, cercheremo di analizzare praticamente la realizzazione di un sub ad uso home, magari da collegare al proprio televisore ed all'impianto hi-fi, per un ascolto davvero eccellente.
Tra le progettazioni possibili, nel precedente articolo abbiamo parlato del subwoofer "4° ordine bandpass", particolare nella fattura e speciale nelle performance sonore. Tratteremo in questo numero il sistema "bass-reflex": trattasi di un diffusore costituito da un'unica camera dotata di apertura (tubo reflex). L'apertura determina, in base al suo diametro e lunghezza, la "accordatura" del diffusore, cioè la frequenza della quale il diffusore garantisce la sua migliore prestazione.
Prima del dimensionamento del tubo d'accordo, è sicuramente necessario puntualizzare che ogni altoparlante è diverso da un altro, anche a parità di diametro e di "potenza" dichiarata e, le diversità elettrofisiche espresse dai parametri contenuti nei datasheet messi a disposizione delle case costruttrici, determinano delle diversità di comportamento tali da richiedere un diverso box per ottenere le stesse prestazioni. Il compito di un software di progettazione e simulazione come Acoustic Box 3.0, è quello di analizzare l'altoparlante e combinare una serie di eventi al fine di ottenere una determinata risposta sonora del diffusore progettato

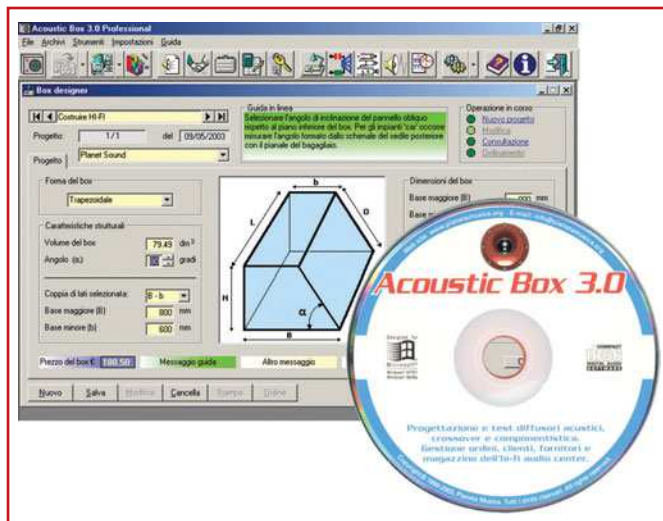
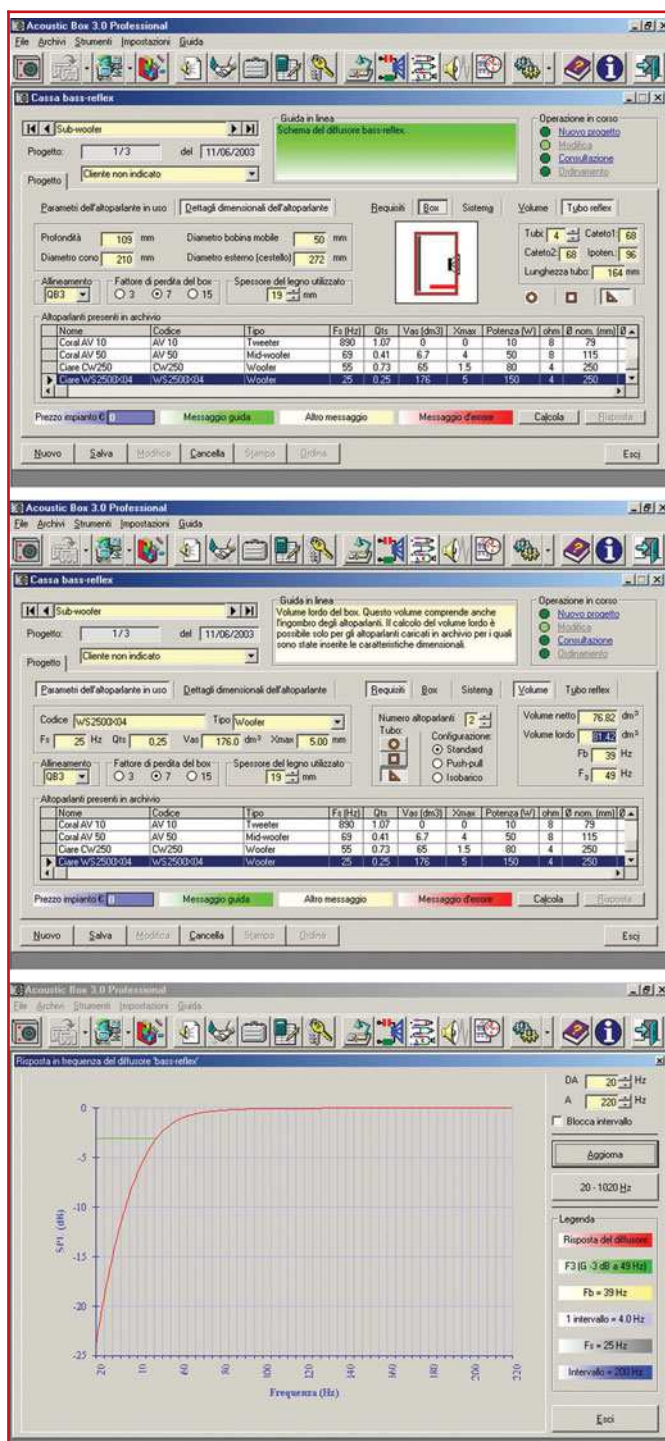



Figura 1: Alcune fasi della progettazione del subwoofer bass-reflex

mediante il giusto dimensionamento del cabinet e relativi componenti.

LA PROGETTAZIONE

Per realizzare il nostro subwoofer di esempio, partiremo dai dati caratteristici dell'altoparlante. Questi dati sono messi a disposizione direttamente dalle case costruttrici in tabelle (datasheet) distribuite nella confezione dell'altoparlante o su cataloghi gratuiti presso i rivenditori o sui siti internet ufficiali. Acoustic Box 3.0 contiene già i dati di numerosi altoparlanti che sono stati precaricati per avviare l'utente all'utilizzo del software. Ovviamente il database è aggiornabile in qualunque momento direttamente dall'utente.

Aperta la finestra di progettazione del sub-woofer "bass-reflex" occorre semplicemente fare un click sull'elenco di altoparlanti presente a video per caricare automaticamente i dati che interessano al progettista. Dopo questa prima semplice fase, occorre inserire la dimensione del diametro del tubo d'accordo che si ha a disposizione, il numero di tubi desiderati e, eventualmente, la diversa forma da applicare (anziché la tradizionale sezione circolare, è possibile anche optare per il tubo a sezione triangolare o quadrata/rettangolare).

Un click su "Calcola" consente di finalizzare il progetto mediante la visualizzazione del volume netto e lordo del box e la frequenza d'accordo.

A questo punto possiamo intervenire sul progetto di base realizzato, con una serie di selezioni che consentono di personalizzare il diffusore e le sue peculiarità sonore in base alle specifiche esigenze del progettista. Tra le tante: allineamento di calcolo, fattore di perdita del box, numero altoparlanti e configurazione degli stessi, tutti aspetti trattati in modo esauriente nel manuale operativo in dotazione.

Per fare un esempio, utilizzando una coppia di altoparlanti facilmente reperibili (CIARE WS2500X04), da montare con configurazione standard (cioè sulla stessa parete del box), avremo un sub-woofer con le seguenti caratteristiche:

<table>
<tr><td colspan="2">Volume netto (dm³)</td><td>76,82</td></tr>
<tr><td colspan="2">Volume lordo (dm³)</td><td>81,42</td></tr>
<tr><td colspan="2">Frequenza d'accordo (Fb Hz)</td><td>39</td></tr>
<tr><td colspan="2">Frequenza di taglio F3 (-3dB)</td><td>49</td></tr>
<tr><td colspan="2">Numero altoparlanti</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Configurazione</td><td>standard</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sezione e numero tubi reflex</td><td>triangolo rettangolo x 4</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Misure di ogni tubo (mm)</td><td>Cateto 1</td><td>68</td></tr>
<tr><td>Cateto 2</td><td>68</td></tr>
<tr><td>Ipotenusa</td><td>96</td></tr>
<tr><td>Lunghezza</td><td>164</td></tr>
</table>

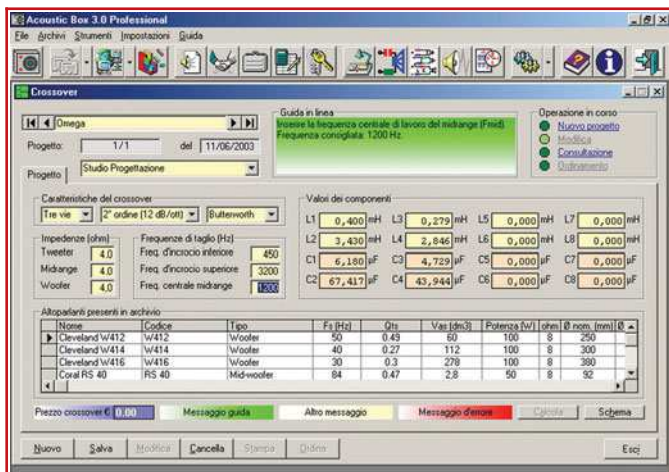



Figura 2: *Il pannello di progettazione dei crossover a due e tre vie dal I al IV ordine con scelta dell'approssimazione polinomiale di calcolo e possibilità di visualizzazione dello schema elettrico (non visibile in questa istantanea)*

Il tubo reflex va incassato nel pannello (di spessore 19 mm) sul quale sono montati gli altoparlanti.
Il volume lordo è quello da prendere in considerazione nello sviluppo del box (Acoustic Box 3.0 contiene anche il modulo "box designer" per procedere allo sviluppo della forma del box e dimensionarne i pannelli).
In una delle figure pubblicate, è evidente la risposta in frequenza del diffusore, che a partire da 49 Hz ha una risposta di potenza crescente. Al di sotto di detta frequenza di taglio la magnitudo della risposta risulta gravemente attenuata, ma dato che il punto di attenuazione è molto basso, considerando il tipo di diffusore e la sua dimensione, ci si può ritenere complessivamente molto soddisfatti.
La qualità di risposta del diffusore dipende anche dal crossover impiegato e, Acoustic Box 3.0, ne offre un'ampia scelta di progettazione, da due e tre vie, di vario ordine e pendenza, proprio per tutti i gusti!
La raffinatezza dell'impianto deriva anche dalla possibilità di costruirsi: gli induttori dei crossover con l'apposito modulo di progettazione previsto nel pacchetto, e addirittura i circuiti stampati dei crossover grazie ai master in dotazione.
L'applicativo offre tante altre possibilità di utilizzo e una visita al sito internet "www.pianetamusica.org" è una tappa obbligata dopo la lettura di questo articolo, allo scopo di approfondire tutte le progettazioni disponibili e i dettagli dell'offerta promozionale, che prevede nel pacchetto anche il modulo per il test degli impianti (comprendente tracce audio-test e generatore di frequenze ed effetti).
Acoustic Box 3.0 è disponibile su cd-rom, è interamente in italiano ed è scritto per Windows (qualunque versione). È dotato di manuale operativo e guida contestuale in linea (riquadro verde nelle videate del programma), nonché di un valido servizio di assistenza tecnica dedicato alla rapida risoluzione di qualunque eventuale problematica inerente l'utilizzo del programma e la realizzazione dei progetti. Le versioni richiedibili sono due: «Professional» – la più completa – e «Home», pensata per un utilizzo domestico, ma comunque altrettanto efficace per la realizzazione di interi impianti personalizzati a partire da soli € 59,50.
Per ogni ulteriore informazione un assistente è a completa disposizione telefonicamente o attraverso i moduli presenti nel sito internet:
www.pianetamusica.org

Electronic shop 35

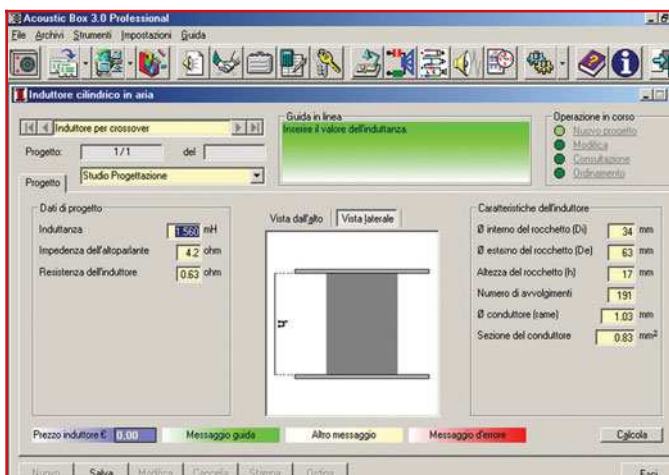



Figura 3: *La progettazione dell'induttore cilindrico in aria per i crossover costruiti con Acoustic Box 3.0 è una delle caratteristiche pensate per affinare gli impianti realizzati con questo software*

Requisiti minimi di sistema per Acoustic Box 3.0:
P I a 133 Mhz, con risorse hardware standard, da Windows 98 in poi.

Acoustic Box 3.0 è richiedibile anche nella sola versione «Demo» (parzialmente ed illimitatamente funzionante), effettuando un versamento di soli € 4,90 sul conto corrente postale n. 28074722 intestato a Pianeta Musica, Via Guido Reni 61, 71016 San Severo (FG). Per spedizioni in 24-48 ore inviare via fax al n. 0882 375700 la ricevuta del versamento specificando in modo leggibile l'indirizzo di spedizione. Per spedizioni in contrassegno ed informazioni sul contenuto delle versioni di Acoustic Box 3.0, visitare il sito internet "www.pianetamusica.org" o telefonare ai seguenti numeri:

INFORMAZIONI ORE 9-12 / 16-19 +39 0882 375700

PRONTO ASSISTENZA 24 ORE +39 368 7487637

in vetrina

MONACOR E VIDEOSORVEGLIANZA

Sono sempre più frequenti i casi in cui malintenzionati entrano nei giardini, vi restano in modo da colpire al momento opportuno, prendendo di sorpresa i padroni di casa. Molte ville, specie fuori città sono isolate, distanti tra loro e ben attaccabili dall'esterno; dotare la casa di un buon allarme è certo cosa ben fatta ma quando siamo in casa spesso è disinserito, quando siamo in giardino non possiamo stare sempre allerta!

Figura 1: *Telecamera per esterno via radio con brandeggio zoom radiocontrollato*

Se optiamo per un impianto di videosorveglianza sempre attivo potremo tenere sott'occhio tutto compreso eventuali movimenti sospetti di persone non autorizzate. Per effettuare una rapina od un colpo occorrono parecchi appostamenti, controlli e preparativi che non passerebbero inosservati ad un buon impianto di videosorveglianza dotato di videorecorder timelapse.
Potremo perciò controllare in real time un numero notevole di telecamere dislocate all'interno o all'esterno della zona da proteggere. Potremo illuminare zone con discreti proiettori infrarossi non visibili, collocare telecamere via radio e via cavo, gestire più visioni in contemporanea o in sequenza, controllare con appositi circuiti "motion detectors" allarmi non appena si modificano i toni di grigio captati dalla telecamera. Un'ombra in movimento, in effetti, modifica i toni di grigio e potrà essere rivelata da appositi circuiti. Potremo effettuare registrazioni videolento fino ad un mese e utilizzando sistemi digitali oltre.

Figura 2: *Telecamera TVCCD180 con illuminatore infrarosso*

I prodotti che presentiamo in queste pagine sono solo alcuni di quelli presenti nel catalogo Monacor 2003, giusto una carrellata su prodotti di spicco nell'ambito della videosorveglianza.

Figura 3: *Telecamera TVCCD190Z con obbiettivo varifocale telecomandato*

Per utilizzi generali segnaliamo la telecamera bianco nero, la TVCCD 180 dotata d'infrarossi per la visione al buio a protezione IP57 per esterni, oppure la TVCCD 160S che utilizza un solo cavo coassiale per video e alimentazione con lunghezza fino a 30mt senza decadimento di segnale, infine la TVCCD 190Z dotata di riscaldatore IP66 e obbiettivo varifocale 9-22 mm con comando remoto.

Figura 4: *Combinatore quattro vie per poter vedere immagini sul normale TV domestico via antenna*

Distributori di segnale video e videosplitter fino a 16 ingressi, TVMP 1600 COL, schede per PC di acquisizione video da 4 a 16 canali, videoregistratori digitali time lapse con disco rigido tipo computer e distributori per videosorveglianza con immissione di segnale sulla linea di antenna TV.
Questa è solo una minima parte di quello che potrete vedere sul catalogo Monacor 2003.

Electronic shop 36

VISUAL PARSIC

Nell'arco di 30 anni abbiamo assistito alla crescita di una realtà che si è instaurata nella nostra vita quotidiana, entrando inizialmente come potenziale risorsa ed imponendosi, poi, come necessità irrinunciabile da molti punti di vista: stiamo parlando dell'automazione elettronica.

Nell'industria moderna vengono impiegati i PLC che sono considerati elementi di mediazione tra elettromeccanica ed elettronica. Sono strumenti con base elettromeccanica, che si avvalgono di un linguaggio di colloquio e gestione (ladder diagram o grafcet) interpretabile e familiare nell'ambiente dei progettisti e degli installatori elettrici. È allo stesso tempo, uno strumento con cuore elettronico che elabora, diagnostica interviene, in modo più evoluto di una logica cablata di tipo elettromeccanico. Il PLC segue, infatti, l'evoluzione tecnologica e il processo d'integrazione che accompagna i microprocessori.

Particolare applicazione hanno avuto nei PLC i microcontrollori che, pur mantenendo le caratteristiche principali dei microprocessori, consentono in maniera più economica la realizzazione di moduli specializzati (custom) per l'elaborazione distribuita.

L'aspetto che rende il PLC molto competitivo è quello della facilità di gestione che accompagna tale strumento: la logica programmabile fornisce un cablaggio che può essere in un qualsiasi momento modificato, adeguato alle esigenze del momento. I produttori di chip conoscono bene le esigenze dell'industria e, di conseguenza, hanno prodotto dispositivi che bene si prestano a questo impiego. Tra i vari produttori citiamo Microchip che produce una vasta serie di microcontrollori meglio conosciuti come PIC. Diverse sono le soluzioni software oggi disponibili per la programmazione dei microcontrollori PIC.

Chiunque ha avuto a che fare con questi dispositivi avrà avuto modo di constatare quanto possa essere problematica, in alcuni casi, la realizzazione del software di sviluppo e quanto lunghi siano i periodi di sperimentazione legati all'utilizzo dello stesso. Inoltre, l'impiego dell'assembler, necessario alla programmazione dei microcontrollori PIC, può essere un ostacolo difficilmente superabile, per alcuni, a causa dei motivi legati alla conoscenza di un linguaggio ostico, non sempre assimilabile dal grande pubblico. **Visual Parsic** si propone come facile strumento di sviluppo circuitale e di "programmazione" dei PIC, senza che sia necessaria alcuna conoscenza del linguaggio assembler.

Avviando Visual Parsic ci si trova dinanzi ad un IDE (Integrated Development Enviroment) avente un'interfaccia grafica molto intuitiva e familiare ai più. La tecnica di programmazione dei PIC è di tipo visuale, facilitata dall'ambiente di Parsic che mette a disposizione una serie di "moduli" specializzati in funzioni programmabili, secondo l'esigenza dell'utente. Per eseguire la progettazione di un sistema automatico, bisogna aver chiaro soprattutto ciò che il sistema deve gestire. Si dovranno seguire un certo numero di passi, gerarchicamente correlati, che formano una sorta di algoritmo della programmazione.

Questo significa che bisogna seguire una gerarchia di fasi procedurali che andranno a definire:

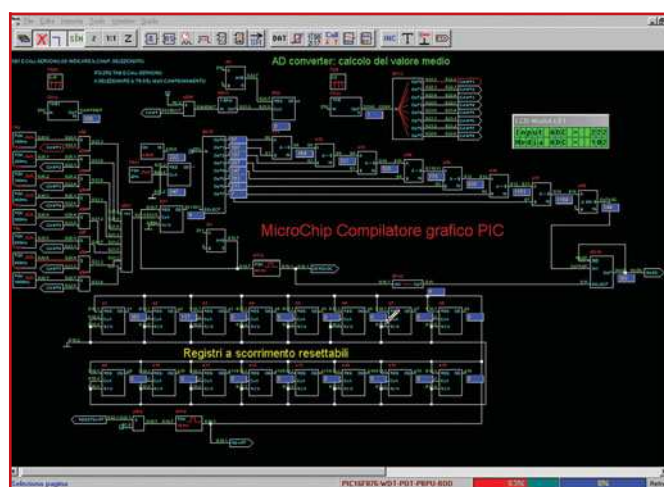



Figura 1: L'ambiente grafico di Visual Parsic

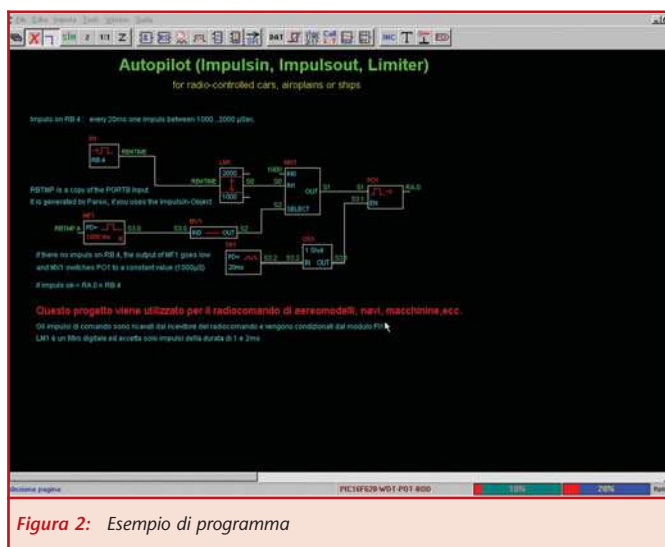



Figura 2: Esempio di programma

Figura 3: Conversione dello schema realizzato in linguaggio assembler

- Le specifiche di sistema.
- La configurazione degli I/O.
- La gerarchia delle operazioni che l'automatismo deve compiere.
- La codifica del programma.
- L'inserimento del programma nel microcontrollore.
- La ricerca degli errori.
- Il test del programma.
- La messa in servizio definitivo.

Visual Parsic facilita notevolmente l'esecuzione delle procedure appena descritte, grazie alla semplice struttura e l'ambiente grafico in cui si opera. Seguendo le specifiche del sistema,dopo aver scelto il tipo di PIC con cui si vuole operare, si procede alla composizione dello schema elettrico che sarà formato da una serie di blocchi funzionali, tra loro collegati per mezzo di linee elettriche virtuali. Durante la fase di stesura dello schema elettrico, il programma provvede automaticamente alla conversione in file di testo ASM dello stesso schema e comunica all'operatore gli eventuali errori di impostazione commessi.
I blocchi funzionali sono prelevabili con il metodo del "drag and drop" dalla toolbar di Parsic, nella quale sono predisposte funzioni digitali quali, ad esempio: operatori booleani, memorie FF, counter, multiplexer, generatori PWM, LCD, ecc.
I blocchi funzionali si predispongono ordinatamente sul foglio di lavoro,in modo che i collegamenti elettrici non si intreccino fra loro. Si fa largo uso di etichette di identificazione per connettere fra loro i punti più lontani. Gli schemi si possono sviluppare su 10 fogli di lavoro diversi, consentendo la suddivisione dello schema elettrico in più circuiti gerarchicamente fra loro collegati. La scelta del PIC da impiegare dipende dalla configurazione degli I/O e dalla quantità di operatori impiegati. Un sistema indicatore, di tipo bar-graph, avverte l'operatore della quantità di memoria RAM e ROM impiegata per la programmazione del PIC. La riconfigurazione delle predisposizioni, eseguite all'inizio del progetto, non pregiudica il lavoro svolto. Durante la fase di simulazione del funzionamento dello schema elettrico, viene attivato il debugger automatico del listato assembler. In caso di errore, la simulazione viene forzatamente interrotta comunicando all'operatore l'origine dell'errore stesso.
Altri sistemi di sicurezza non permettono la programmazione del PIC in caso di errato collegamento dei blocchi funzionali o l'errata predisposizione degli stessi.
Parsic consente di operare, senza uscire dal proprio ambiente, con altri tools quali, ad esempio, MPLAB, IC-Prog, ICD-Debugger, ecc. Per la programmazione dei PIC si può impiegare qualunque tipo di programmatore in proprio possesso. Con Parsic il processo di programmazione dei display LCD è notevolmente facilitato, grazie all'impiego dei blocchi funzionali

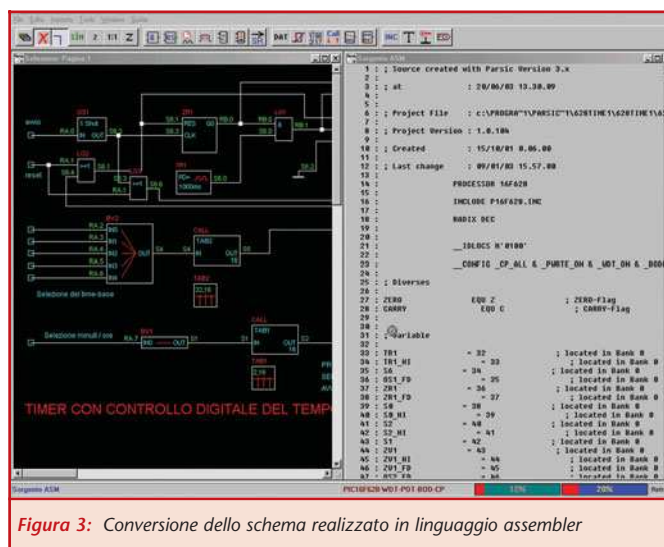
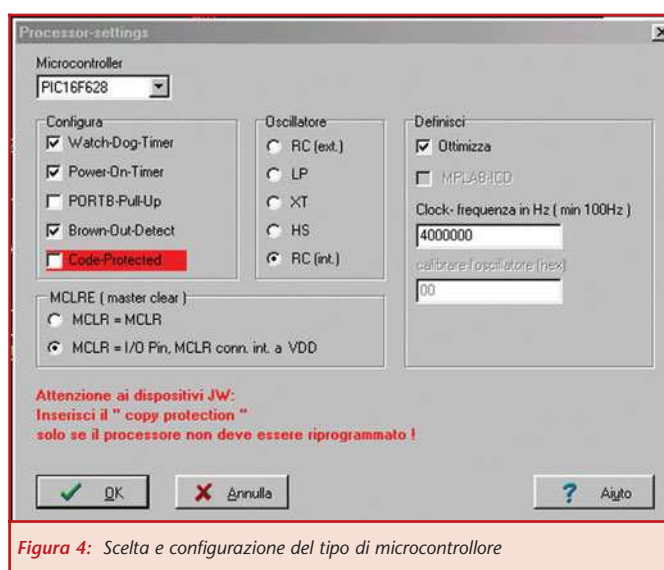



Figura 4: Scelta e configurazione del tipo di microcontrollore

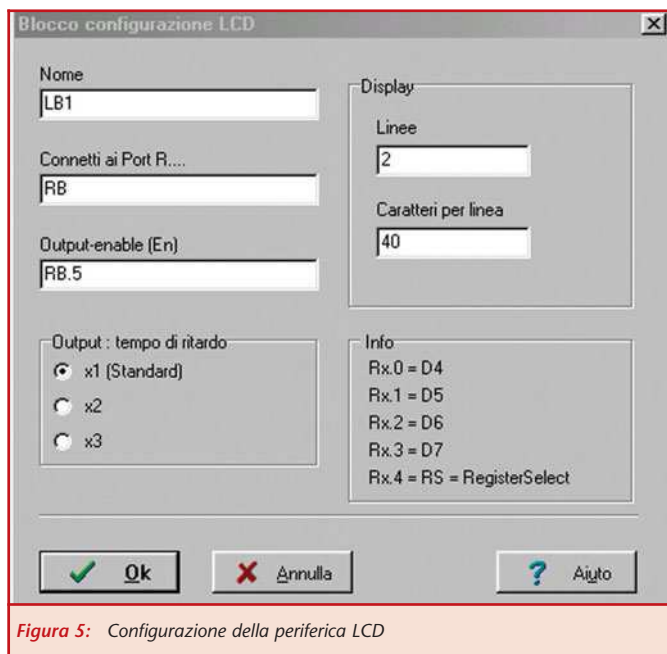



Figura 5: Configurazione della periferica LCD

predisposti a questo tipo di funzionamento.
Si possono impiegare display LCD/VFD, compatibili con il set di istruzione Hitachi 44780, senza limitazione di righe o caratteri. Si possono collegare ad un unico PIC, in modalità 4 bit, fino a tre moduli LCD.
Impiegando gli ADC è possibile visualizzare, oltre al testo, anche le variabili analogiche elaborate.

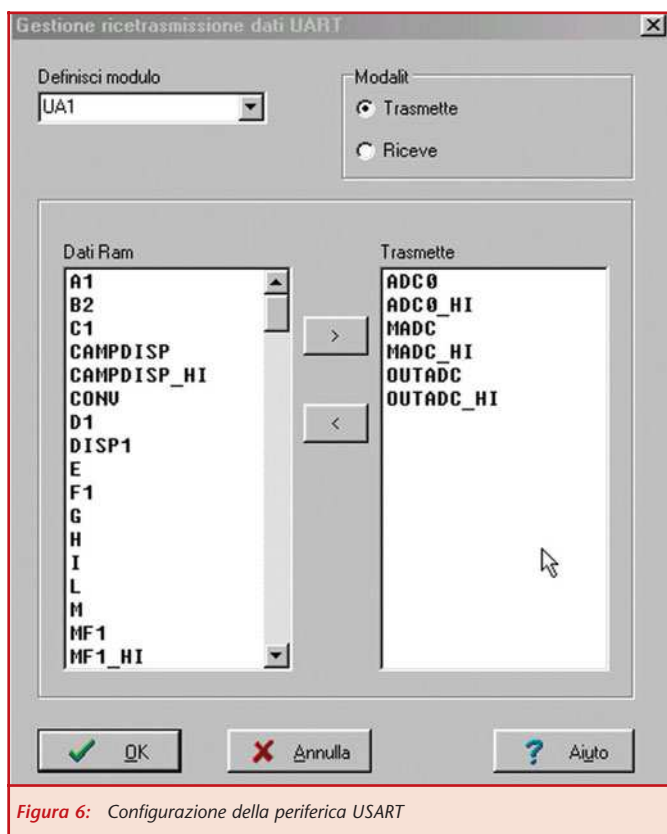



Figura 6: Configurazione della periferica USART

Numerosi PIC sono dotati di USART, cioè di porte di comunicazione seriale, indispensabili per comunicare con il mondo esterno. Sono adottati, in Visual Parsic, gli standard RS-232 ed RS-485 che permettono il collegamento del PIC con la rete LAN o semplicemente con il proprio computer. I moduli PWM e generatore di segnale sono impiegati in tutti i campi dell'automazione, con particolare riferimento alla robotica amatoriale dove Parsic risolve molti problemi di programmazione dei PIC. Diversi appassionati impiegano Parsic per la programmazione dei loro Mini-Sumo o di altre categorie di robot.

PARSIC SCUOLA

Visual Parsic è stato introdotto negli Istituti ITIS ed IPSIA, per l'insegnamento dei sistemi digitali e la programmazione assembler dei PIC. Ottenendo risultati immediati, viene stimolato negli allievi l'entusiasmo per una materia che, a primo impatto, non è facile da gestire. Parsic consente di ottenere risultati didattici sorprendenti, se viene applicato il metodo di insegnamento "learning by doing", ovvero, realizzare per apprendere. Tale metodo è applicato con successo, durante i corsi d'informatica applicata in alcuni Istituti Universitari. In fase di progettazione e ancor più per applicazioni didattiche o in laboratori attrezzati per gli educational, molto spesso non si hanno dotazioni di attrezzature e materiali specifici. L'impiego di un simulatore, che appunto sostituisce la componentistica elettronica in genere e accessori quali sensori e trasduttori, può risultare vantaggioso sia sotto il profilo economico che pratico. Utilizzando gli strumenti del programma, si ha la possibilità di trasferire i mezzi conoscitivi necessari agli allievi per entrare da protagonisti nel mondo della microelettronica. Il tutorial, in lingua italiana, è di facile lettura.
Comprende esempi illustrati ed è realizzato per l'apprendimento rapido all'utilizzo di Visual Parsic. La grafica di Visual Parsic è molto simile a quella utilizzata nei tools di programmazione impiegati per la configurazione dei PLC. Gli allievi potranno facilmente programmare display LCD, motori passo-passo, convertitori analogico/digitale, porte di comunicazioni seriale, ecc. Il tutto quasi "per gioco". Tutte le conoscenze acquisite con Parsic, durante i corsi di diploma, sono immediatamente "spendibili " nel mondo del lavoro. Vengono distribuite tre versioni di Visual Parsic:

- Versione Home,solo ai privati e studenti.
- Versione Advanced, per aziende.
- Versione School, per gli ITIS, IPSIA ed Università.

La versione demo di Parsic è prelevabile al sito www.parsicitalia.it.

in vetrina

OP7200 UN CONTROLLER INDUSTRIALE BASATO SU RABBIT RCM2200

Un display grafico con touch-screen, ingressi/uscite digitali, ingressi analogici, 2 porte RS232, una porta RS485, real-time clock, la rete ethernet e molto altro... L'OP7200 racchiude, in dimensioni ridotte, una completa interfaccia operatore pronta per essere integrata nei nostri sistemi.

L'OP7200 è lo strumento perfetto per una vastissima gamma di applicazioni che vanno dalle interfacce operatore per hardware esterni, a punti di raccolta per dati di monitoraggio ambientale, a sistemi stand-alone di sorveglianza e controllo, a tutte quelle applicazioni che richiedono una interazione semplice ed efficace con l'utente.

Dotato di numerose periferiche hardware, ampiamente configurabili via software, è racchiuso in un robusto contenitore metallico che, montato a pannello, soddisfa le specifiche americane NEMA-4 (corrispondenti circa allo standard IP64), per la protezione contro polvere ed acqua (figura 2).

Di facilissima programmazione, come tutti i prodotti basati sul microprocessore Rabbit, viene fornito con una vastissima collezione di librerie pronte all'uso che ci consentono di prescindere da tutte le problematiche di basso livello del hardware, permettendoci di concentrarci solamente gli aspetti peculiari della nostra applicazione.

L'HARDWARE

Nonostante le sue ridotte dimensioni (misura solo 112x144x43 mm) nel nostro OP7200 c'è tutto l'hardware che possiamo desiderare da un sistema di controllo e monitoraggio. Vediamo in dettaglio le caratteristiche principali:

- **Processore e memoria:** l'OP7200 è basato su microprocessore Rabbit 2000 con un clock di

Figura 2: Il frontale e il retro dell'OP7200

22.1 MHz; la memoria Flash disponibile per il codice è di 256 Kb, mentre la memoria dati SDRAM è di 128 Kb. Il processore viene programmato in linguaggio C, utilizzando il compilatore Dynamic C della Rabbit Semiconductor.

- **Display grafico LCD con retroilluminazione:** di ampie dimensioni (320x240 pixels) è fondamentale per realizzare interfacce semplici ed intuitive; l'utilizzo delle librerie grafiche fornite (vedi più avanti nel paragrafo relativo al software) ne consente un utilizzo immediato di tutte le potenzialità. La retroilluminazione (così come il contrasto) è controllabile via software, per poter essere disattivata quando non necessaria.
- **Touchscreen:** di tipo capacitivo è disponibile sul solo modello OP7200 ha una risoluzione di 4096x4096 punti.
- **Tastiera a 9 tasti:** integrata nel pannello frontale, con tasti a rilievo.
- **19 linee di ingresso digitali:** completamente configurabili dall'utente, accettano un range di tensioni molto ampio, che va da -36 a +36 V; ogni linea è protetta inoltre da un filtro contro i picchi di tensione.
- **8 linee di uscita digitali:** le linee di uscita, così come le linee di ingresso, possono essere configurate dall'utente in diverse modalità. È infatti possibile collegarle come uscite TTL (0÷5 V) oppure utilizzare una alimentazione esterna per pilotarle fino a 40 V, utilizzarle come sorgente di corrente (fino a 250 mA per uscita) o come pozzo di corrente (fino a 350 mA per uscita), configurarle per poter assumere un comportamento a tre stati (uscita a livello logico basso, uscita a livello logico alto ed uscita in alta impedenza).
- **8 linee di ingresso analogiche:** come ogni periferica presente nel OP7200 possono essere configurate in molti modi. Il range di misura può andare da un minimo di 1 V con una risoluzione di 0.5 mV, fino a 20 V con risoluzione 10 mV; le conversioni possono essere effettuate sia in modalità single-ended (cioè la misurazione di una tensione relativa al riferimento a massa), sia in modalità differenziale (in cui viene misurata la differenza tra due tensioni analogiche). Nel primo caso la risoluzione di misurazione è di 11 bit, nel secondo caso di 12 bit, in cui il bit più significativo è il bit di segno. Gli ingressi analogici possono essere utilizzati anche come misuratori di corrente, e sono in grado di rilevare correnti tre 4 mA e 20 mA. Il modello OP7210 non dispone degli ingressi analogici.
- **2 porte seriali RS232:** possono essere utilizzate contemporaneamente come seriali a 3 fili (RX, TX e GND), oppure se ne può utilizzare solamente una con i segnali per il controllo di flusso.
- **1 porta RS485:** standard ampiamente utilizzato in moltissimi ambiti, ci consente la realizzazione di reti di comunicazione "multidrop", cioè in cui un solo canale di comunicazione ci permette di parlare con molte periferiche.
- **porta Ethernet RJ45:** la connessione Ethernet, standard ormai indispensabile per qualsiasi applicazione, ci consente lo sviluppo di applicazioni Internet-ready che sfruttino la diffusione capillare di questa tecnologia. L'OP7200, come tutta la linea di prodotti Rabbit, ha già integrato tutto l'hardware ed il software necessario per sfruttare appieno le potenzialità del protocollo TCP/IP e di tutti i sistemi che vi si appoggiano (Pagine Web, Ftp, E-Mail).
- **Real Time Clock:** indispensabile per moltissime applicazioni di monitoraggio e controllo è tenuto aggiornato anche in assenza di alimentazione tramite una batteria al litio fornita con il prodotto.

Completano la dotazione hardware 4 led di stato, un buzzer, il watch-dog, un ingresso esterno per il reset ed una porta di espansione R-Net (formato proprietario di Rabbit per ospitare future espansioni del sistema).

Il software fornito

Con il compilatore, necessario alla programmazione dell'OP7200, viene fornita una vastissima serie di librerie pronte per essere inserite nel proprio codice, che coprono la quasi totalità delle esigenze che possono sorgere nell'utilizzo del sistema.

I principali gruppi di funzioni presenti sono:

- **Funzioni per la gestione di ingressi ed uscite:**
  - o Configurazione ed attivazione delle uscite digitali
  - o Lettura degli ingressi analogici
- **Funzioni per la gestione degli ingressi analogici (solo per OP7200):**
  - o Configurazione
  - o Calibrazione
  - o Lettura voltmetrica
  - o Lettura amperometrica
- **Funzioni per la gestione del display grafico:**
  - o Disegno di primitive grafiche (punti, linee, cerchi, ecc.)
  - o Generazione automatica di sistemi di menu
  - o Visualizzazione di immagini bitmap
  - o Generazione di finestre di testo
  - o Controllo della retroilluminazione e del contrasto
- **Funzioni per la gestione della tastiera:**
  - o Configurazione
  - o Lettura dello stato della tastiera con

controllo del rimbalzo dei tasti e funzioni alla pressione ed al rilascio dei pulsanti

- **Funzioni di gestione del touchscreen (solo per OP7200):**
  - o Calibrazione
  - o Creazione di pulsanti con testo
  - o Creazione di pulsanti con immagini
  - o Gestione della pressione del touch-screen
- **Funzioni per le comunicazioni seriali:**
  - o Funzioni di gestione delle porte seriali RS-232
  - o Funzioni di gestione della porta seriale RS-485
- **Funzioni per la gestione delle comunicazioni via Ethernet :**
  - o Gestione della comunicazione via TCP/IP
  - o Gestione di protocolli (client e server) che si appoggiano su TCP/IP: HTTP, FTP, TFTP, TELNET, DNS, DHCP, SMTP, POP3, IMAP, ICMP, SNMP

LA PROGRAMMAZIONE

Per programmare l'OP7200 possiamo utilizzare il programmatore fornito con il Development Kit, oppure un programmatore per Rabbit serie 2000.
Colleghiamo il cavo di programmazione sul retro del dispositivo (figura 3), seguendo le indicazioni riportate sulla serigrafia, avviamo l'ambiente di sviluppo Dynamic C e carichiamo il programma prescelto. Le modalità di compilazione, di esecuzione e di debugging del codice sono esattamente le stesse del Kit di sviluppo Rabbit. Come per ogni prodotto basato su Rabbit, anche per l'OP7200 avremo la possibilità di inserire breakpoints nel codice, di visualizzare lo stato interno delle variabili, di seguire il codice passo passo; in parole povere avremo tutti gli strumenti necessari per facilitarci al massimo la vita...

Figura 3: Il connettore di programmazione

UN ESEMPIO APPLICATIVO

Per apprezzare la facilità con cui possiamo sfruttare le risorse del nostro OP7200 costruiamo un piccolo programma con cui leggere 6 ingressi digitali e 6 ingressi analogici, visualizzandone lo stato sullo schermo. Analizziamo le parti interessanti del codice (il listato completo potete scaricarlo dal sito www.areasx.com).
Nella funzione di main, dopo la definizione delle variabili troviamo le chiamate a due funzioni di libreria indispensabili, che inizializzano l'hardware della scheda e caricano i dati dei fonts che utilizzeremo:

```
// Inizializza l'hardware della scheda
brdInit();
// Inizializza il display
glInit();

// Inizializza le strutture dei fonts
glXFontInit(&fi8x10,  8,  10, 32, 127, Font8x10);
glXFontInit(&fi17x35, 17, 35, 32, 127, Font17x35);

// Accende la retroilluminazione
glBackLight(1);
// Imposta il contrasto
glSetContrast(24);
```

Subito dopo viene disegnato cancellato lo schermo e vengono scritti titolo ed intestazioni. Tutto questo blocco di codice è racchiuso in una coppia di funzioni:

```
glBuffLock();
```

e

```
glBuffUnlock();
```

Queste funzioni bloccano e sbloccano il rinfresco dello schermo, permettendoci di disegnare schermate complesse in memoria per poi trasferirle nella memoria video solo quando sono complete, in modo da rendere molto più veloce l'esecuzione delle routine grafiche. Il codice successivo è quello che si occupa di ricavare i dati dagli ingressi digitali ed analogici. Questa operazione è resa semplicissima dalle due funzioni di libreria:

```
Dinval[loop] =
    digIn(loop);
Ainval[loop] =
    anaInVolts(loop,1);
```

Queste funzioni riportano i valori direttamente nei due array Dinval ed Ainval.
Viene poi di nuovo bloccato il refresh dello schermo e disegnato il nuovo stato in base ai valori letti dall'hardware.
Questa operazione è svolta facendo uso delle funzioni di libreria che disegnano le primitive grafiche: **glBlock, glFillCircle, glPlotCircle, glPlotLine**. Come ultima operazione viene sbloccato il refresh dello schermo ed il ciclo riprende dall'inizio.

Figura 4: L'esempio proposto in azione

Il risultato di queste poche righe di programma è quello che si può vedere nella figura 4; abbiamo già un pannello perfettamente funzionante, comprensibile ed utilizzabile, ottenuto con 20 righe di codice!

elctronic shop

Questa rubrica contiene tutte le informazioni necessarie per contattare gli autori degli articoli ed eventualmente acquistare i kit proposti. Fate riferimento al numero riportato alla fine di ogni articolo.

01
MICROCONTROLLORE RISC DA EM MICROELECTRONICS
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.emmicroelectronic.com

02
PIATTAFORMA BLACKFIN EMEDIA DA ANALOG DEVICES
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.analog.com

03
NUOVI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI DA ZARLINK
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.zarlink.it

04
NUOVA FAMIGLIA DI "UNIVERSAL LINE INTERFACE UNITS" (ULIU) DA IDT
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.idt.com

05
DISPOSITIVI MOBILI FCRAM DA FUJITSU MICROELECTRONICS
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.fujitsumicro.com

06
CHIPSET PER LA REALIZZAZIONE DI CONVERTITORI DA DC BUS
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.irf.com

07
NUOVA FAMIGLIA DI DRIVER PER CLOCK E DATI IN TECNOLOGIA SIGE DA CYPRESS
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.cypress.com

08
MICROCONTROLLORE PER CRUSCOTTI AUTOMOBILISTICI A 16-BIT
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.hitachi.com

09
RICONOSCIMENTO DELLE IMPRONTE DIGITALI TOUCHCHIP
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.st.com

10
DIGITALE TERRESTRE, RAI: NEL 2004 IL SEGNALE A 30 MILIONI DI ITALIANI
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.satexpo.it

11
WI-FI: IN OLANDA L'HOT SPOT PIÙ GRANDE D'EUROPA
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.satexpo.it

12
AMPLIFICATORI BUFFER A ELEVATA VELOCITÁ DA NATIONAL
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.national.com

13
MICROCONTROLLORI FLASH BASSO CONSUMO DA MICROCHIP
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.microchip.com

14
CORE IP FFT PER GLI FPGA DELLA LINEA STRATIX
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.altera.com

15
CONVERTITORI SERIALI
Per ulteriori informazioni:
www.elettroshop.com

16
NUOVO CHIP DI MEMORIA FLASH DA 3V, 64 MBIT DALLA STMICROELECTRONICS
Per ulteriori informazioni:
www.st.com

17
AMPLISUB PER AUTO 60 W
Per ulteriori informazioni contattare:
Marani Andrea - a.mareal@libero.it

18
ANTONIO MEUCCI
Per ulteriori informazioni contattare:
Rolando Agostino - rolago@go.com

19
UNA SLOT MACHINE A COLORI
Disponibile in scatola di montaggio, completa di tutti i componenti necessari, inclusi il circuito stampato.
Può essere ordinata al prezzo di € 12,90 sul sito www.pianetaelettronica.it, oppure inviando un Fax allo 06.5327.3063. Il kit sarà consegnato tramite i servizi postali, entro 5/10 giorni dall'ordine. L'importo dell'ordine, più la cifra di € 4,50 per le spese di invio, dovranno essere pagati direttamente al postino.

20
CARILLON (SECONDA PARTE)
Per ulteriori informazioni contattare:
Enzo Brusati - enzo_br@virgilio.it

21
USB PER TUTTI
Per ulteriori informazioni contattare:
Maurizio Del Corso - mauriziodc@interfree.it

22
I RISONATORI CERAMICI
Per ulteriori informazioni contattare:
Massimiliano Premoli - mpremoli@tiscali.it

23
VITAMINA C (PRIMA PARTE)
Per ulteriori informazioni contattare:
Maurizio Cugola - cuma14@virgilio.it

24
ACCENSIONE ELETTRONICA PER AUTO
Per ulteriori informazioni o per l'acquisto dei circuiti stampati forati e stagnati, contattare:
Marco Lento - sglent@tin.it

25
CONTROLLO D'ACCESSO CON CHIP CARD EEPROM)
Per ulteriori informazioni contattare:
Massimo e Leonardo Divito
div.massimo@tiscali.it

26
ALIMENTATORE 0÷30V 10A (MK3965)
Tutto il materiale necessario al completo assemblaggio dell' MK3965 compreso anche circuito stampato € 96,70 IVA comp.
L'alimentatore MK3965 comprende la basetta e tutti i relativi componenti. Per chi volesse completare l'alimentatore con materiali originali GPEkit (vedi foto articolo), saranno necessari:
N° 1 trasformatore toroidale MK3965/T € 108,90 IVA comp.
N° 1 Kit MK3980 Voltmetro Amperometro LCD € 46,50 IVA comp.
N° 1 Contenitore metallico con mascherina forata e serigrafata,manopole,aletta di raffreddamento MK3965/C € 205,00 IVA comp.

27
PROGETTIAMO UN RAZZO (SECONDA PARTE)
Per ulteriori informazioni contattare:
Stefano Innocenti - Eugenio Cosolo
info@missilistica.it

28
RECS 101: UN WEB SERVER EMBEDDED PER APPLICAZIONI DI CONTROLLO REMOTO TRAMITE TCP/IP (QUARTA PARTE)
Per ulteriori informazioni contattare:
Cristian randieri
Intellisystem Technologies
Via Francicanava, 13 - 96100 Siracusa
Tel/Fax 0931-703312
info@intellisystem.it - www.intellisystem.it

29
COMMUTATORE PER HARD DISK
Per ulteriori informazioni contattare:
Europart
Viale Allea, 39 - 27049 Stradella (PV)
Tel. 0385-42192 Fax 0385-24077
info@europartnet.com
www.europartnet.com

30
LA PORTA PARALLELA EPP
Per ulteriori informazioni contattare:
Vincenzo Villa - scrivimi@vincenzov.net
http://www.vincenzov.net
La porta parallela EPP
Versione 2.1 Gennaio 2003
Copyright © 2001-2003, Vincenzo Villa
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, with no Front-Cover Texts and with no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".
GNU Free Documentation License
Il documento GNU FDL, disponibile sul sito http://www.gnu.org anche in versione italiana, è parte integrante di questo documento e ne contiene i termini di utilizzo.

31
ANTENNA EH PER I 40 METRI COSTRUITA DA IK2XEH
Per ulteriori informazioni contattare:
Giuseppe Signoris
giuseppe.signoris@enaip.piemonte.it

32
ASCOLTARE L'UNIVERSO VIA RADIO: IL PROGETTO METEOR SCATTER (SECONDA PARTE)
Per ulteriori informazioni contattare:
Riccardo Ricci - riccardo_ricci_ps@yahoo.com

33
CHIMERA, UN ISOPODE DALLO SCHELETRO DI METALLO (PRIMA PARTE)
Per ulteriori informazioni contattare:
Benvenuti Massimiliano
massimiliano@benvenuti-trading.it
Benvenuti Trading srl
Via Dei Tigli, 6
50010 Campi Bisenzio (FI)
Tel. 055.8974469 Fax 055.9877209
www.benvenuti-trading.it

34
REALIZZIAMO UNA SEMPLICE PIATTAFORMA MOTORIZZATA SU DUE RUOTE
Per ulteriori informazioni contattare:
Area SX srl
Via L. Robecchi Brichetti, 13 - 00154 Roma
Tel. 06-57172690 - Fax 06-57172695
info@areasx.com - www.areasx.com

35
COME COSTRUIRE SENZA SFORZI L'IMPIANTO HI-FI DEI TUOI SOGNI
Per ulteriori informazioni contattare:
Pianeta Musica
Via Guido Reni, 61 - 71016 San Severo
Tel. 0882375700
www.pianetamusica.org

36
MONACOR E VIDEOSORVEGLIANZA
Per ulteriori informazioni visitare il sito
Monacor Italia
Via Serenari 33 40050 Castelmaggiore Italia
Tel. 051-713656 Fax 051-719757
www.monacor.it

37
VISUAL PARSIC
Per ulteriori informazioni visitare il sito www.parsicitalia.it

38
OP7200 UN CONTROLLER INDUSTRIALE BASATO SU RABBIT RCM2200
Per ulteriori informazioni contattare:
Area SX srl
Via L. Robecchi Brichetti, 13 - 00154 Roma
Tel. 06-57172690 - Fax 06-57172695
info@areasx.com - www.areasx.com